HET MODERNISEEREN VAN RADIOTOESTELLEN

Door

R. DE SCHEPPER Ing. A. M.

Radioboekhandel P. H. BRANS
Antwerpen

Y. W. C. P. Cruyff 20 Maart 1937

HET MODERNISEEREN

VAN

RADIOTOESTELLEN

door

R. DE SCHEPPER, Ing. A. M.

Uitgave : Radioboekhandel P. H. BRANS,
97, Isabellalei, 97, ANTWERPEN

Alle Rechten, ook dat van publicatie in andere talen voorbehouden.

Copyright : P. H. BRANS, Antwerpen.

VOORWOORD.

De constructieverbeteringen der radiotoestellen, welke men in den loop der vijf of zes jongste jaren kon verwezenlijken, hebben elkaar zoo snel opgevolgd dat het dikwijls gebeurd is, dat apparaten een jaar na den aankoop geheel verouderd waren.

In werkelijkheid waren het niet steeds constructieverbeteringen; men zou veeleer moeten spreken van technische wijzigingen.

Inderdaad, bij de wijzigingen in de constructie, welke voortdurend door de apparatenfabrieken werden aangebracht, zijn er vele die geenszins den naam van verbetering kunnen dragen, wanneer hierbij het begrip betere werking onderverstaan wordt. Het ging zeer dikwijls om een gewijzigde schikking waardoor een gunstiger fabricatieprijs bekomen werd, wat van het standpunt van den fabrikant natuurlijk belangrijk is, maar wat anderzijds ten onrechte tegenover het publiek werd uitgespeeld als een « verbetering ».

Andere wijzigingen waren het gevolg van de activiteit der lampenfabrikanten, welke nieuwe reeksen lampen lanceerden; waarbij, ongelukkig genoeg, zoowel de gebruikers als de constructeurs ontgoochelingen opliepen. De hexode is daarvan een voorbeeld.

Op één punt werd gedurende de laatste vijf jaar geen noemenswaardige vooruitgang gemaakt, namelijk dat van de natuurgetrouwe weergave.

In 1930 kon men, wanneer men een behoorlijken prijs betaalde voor een radiotoestel, ontvangen met een zoo goede muziekkwaliteit als die welke men bekomen kan met de beste hedendaagsche toestellen. De enkele **werkelijke** verbeteringen welke men sindsdien kon verwezenlijken, behooren nog tot het gebied der laboratoria.

De verbeteringen der laatste jaren hebben vooral betrekking op de selectiviteit en de uitvoering zelf der apparaten.

Het eerste punt is alleen afhankelijk van de nieuwe schakelingen, terwijl het tweede zeer dikwijls het gevolg is van industriëele noodwendigheden.

Tenslotte onderging de techniek een wijziging door het verschijnen van nieuwe lamptypes.

Men mag zich nochtans niet voorstellen dat de nieuwe lampen mogelijkheden geschapen hebben waarvan wij zouden verstoken zijn indien wij enkel over de oudere lamptypes konden beschikken.

Er is inderdaad omzeggens geen enkele moderne schakeling, die men niet zou kunnen uitvoeren met de lampen welke zes jaar terug op de markt beschikbaar waren, (rond dien tijd verschenen de onrechtstreeks verhitte lampen) en die bij gebruik van de oudere lamptypes niet denzelfden goeden werkingsgraad zouden hebben. Men zou er alleen een grooter aantal moeten van gebruiken en het toestel zelf zou meer ingewikkeld zijn. Het stroomgebruik van het toestel alsmede de kostprijs ervan zouden hooger zijn.

De werkelijke vooruitgang, welke ontstaan is door de nieuwe lampen, is vooral een **economische** vooruitgang.

Door moderniseeren van een toestel verstaan wij het aanpassen aan de hedendaagsche voorwaarden, terwijl

de speciale eigenschappen, die het toestel bezat, behouden blijven.

Het spreekt vanzelf dat de zwakheden, die het toestel zou kunnen vertoonen, tevens moeten worden weggewerkt.

Laten wij eerst even onderzoeken welke zwakheden aan de oudere toestellen eigen zijn.

1e Voornamelijk vertoonen de oudere apparaten gebrek aan selectiviteit en dit vindt vooral zijn oorsprong in het feit dat het aantal zenders gedurende de laatste jaren is toegenomen.

2e Verder vindt men er ook niet de verfijningen die gewoonlijk in meer moderne schakelingen aanwezig zijn en die wij de **hulpschakelingen** zullen moemen. Wij bedoelen hierdoor voornamelijk de A.S.R. (d.i. automatische sterkte-regeling), zichtbare afstemming en variabele selectiviteit.

Het moderniseeren zal dus voor alles bestaan in de verbetering der selectiviteit en vervolgens in de bijvoeging van zekere hulpschakelingen.

Tenslotte zal men in zekere gevallen een verbetering der muziekweergave moeten nastreven.

Alvorens wat ook te ondernemen, moet men zich natuurlijk rekenschap geven van de deugdelijkheid van het materiaal waaruit het toestel gebouwd is en men zal goed doen vooraf te overwegen of het toestel de te doene herstelling nog wel waard is. Het zou inderdaad verkeerd zijn een toestel te moderniseeren waarvan het meerendeel der onderdeelen door nieuwe dienen vervangen te worden.

Dit geval zal slechts zeer zelden voorkomen bij goed geconstrueerde toestellen en de gevallen waarin de verbeteringen kunnen bekomen worden voor een aannemelijken prijs, zullen stellig de meerderheid vormen.

Het ligt in de bedoeling van dit werkje practische aanwijzingen te verschaffen voor de aan te brengen wijzigingen.

Alle moderniseeringen, welke in dit boek beschreven zijn, werden door den schrijver zelf reeds een of meermaals uitgevoerd. Het gaat hier dus niet om veronderstellingen, noch om theoretische beschouwingen.

R. D. S. Januari 1937.

HOOFDSTUK I

WELKE TOESTELLEN KAN MEN MODERNISEEREN?

Rond 1929 kwam de ontvangtechniek op een keerpunt in haar geschiedenis.

Op dit oogenblik was het meest in gebruik zijnde toesteltype voor Europa een supertoestel met raam, door batterijen gevoed en met 4 voltlampen.

Dit toestel zelf heeft de plaats ingenomen van de Koomansschakeling (C 119), een vierlampstoestel met één H.F., detector en twee laagfrequent dat op dat oogenblik selectiviteitsgebrek vertoonde. Op dat tijdstip ook werd het nettoestel op de markt gebracht, als gevolg aan de uitvinding der onrechtstreeks verhitte lampcathodes.

Het nettoestel verscheen als drielamper (H.F.-det. en L.F.) en werkte op antenne.

Inderdaad het gebruik van een raam met een nettoestel bleek geen goede uitslagen op te leveren en van de ontvangst op raam werd derhalve ook afgezien.

Niettegenstaande dit toestel minder selectief was dan het raamtoestel, verdrong het toch dit laatste vermoedelijk wegens de eenvoudiger bediening.

Het vormde een geheel en weldra werd ook de luidspreker in hetzelfde meubeltje ondergebracht. Van dit oogenblik af was, wat de installatie zelf betreft, geen

vergelijking meer mogelijk met de oude batterijtoestellen.

Deze laatste verdwenen bijgevolg vrij snel en men heeft tevens kunnen ervaren dat de muziekweergave der nettoestellen zeer dikwijls beter was dan die van batterijtoestellen.

Dit was natuurlijk het gevolg van de hoogere plaatspanning, waarvoor de lampen geschikt waren en ook van het feit dat men geen besparing meer moest doen op den plaatstroom. Met andere woorden uitgedrukt had men van dan af het noodige vermogen (watt) ter beschikking.

Niettegenstaande dat de eerste passen op deze nieuwe baan met groote voorzichtigheid gedaan werden, was de vooruitgang nochtans zeer merkbaar.

Om nu te antwoorden op de vraag welke bij het begin van dit hoofdstuk gesteld werd, kunnen wij zeggen dat alleen die toestellen kunnen gemoderniseerd worden, welke uit het lichtnet worden gevoed en waarin gebruik wordt gemaakt van onrechtstreeks verhitte lampen. Met al de toestellen die vóór deze periode werden gebouwd — batterijtoestellen op raam of andere — kan men niets anders verrichten dan ze geheel te sloopen en er misschien nog enkele bruikbare onderdeelen uithalen.

Een bijkomende voorwaarde, welke tevens moet vervuld zijn, is dat er nog voldoende plaats beschikbaar blijft voor het eventueele bijvoegen van een lamp, spoelen, enz.

In bepaalde gevallen zou men het toestel geheel kunnen uit mekaar nemen en het opnieuw monteeren op een ander chassis, maar alvorens dit werk te ondernemen, zal men goed doen eerst de bouwdeelen te onderzoeken om na te gaan of zulks nog wel de moeite loont.

Een andere oplossing bestaat in het wegnemen van het voedingsblok en het laagfrequentgedeelte en deze beide op een afzonderlijk chassis te monteeren. Men wint daardoor heel wat plaats, die voor andere doeleinden kan worden gebruikt.

Het is onmogelijk volgens een vasten regel te werken. Elk geval moet op zichzelf bestudeerd worden, maar voor het nemen van de beslissing kan men zich toch laten leiden door enkele algemeene principes. De wisselstroomtoestellen welke na 1930 gebouwd werden, kunnen doorgaans worden gemoderniseerd.

Voor de gelijkstroomtoestellen ligt de grens rond 1932.

De batterijtoestellen blijven buiten beschouwing.

De toestellen van Europeeschen oorsprong zijn gemakkelijker te moderniseeren dan de Amerikaansche, welke dichter in mekaar zijn gewerkt.

Een te klein meubel moet in de meeste gevallen worden opgeofferd om een grooter chassis te kunnen gebruiken.

Dit zal terzelfdertijd de muziekweergave verbeteren wanneer de luidspreker samen met het chassis in eenzelfde meubel is ondergebracht.

HOOFDSTUK II

WELKE SCHAKELING ZAL MEN GEBRUIKEN?

De meest gezochte moderniseering is de selectiviteitsverbetering van het toestel.

Wanneer rechtstreeksche versterking gebruikt wordt, kan men niet veel verhopen van de vervanging der spoelen of van het gebruik van andere lamptypes.

De eenige manier om een uitgesproken verbetering te bekomen, bestaat in het ombouwen tot super.

Daardoor dient het aantal lampen met één verhoogd te worden (een octode of een 2A7 volgens het geval).

De middenfrequent-transformatoren nemen niet veel plaats in wanneer men er zorg voor draagt types met ijzerkern te gebruiken.

Een toesteltype, dat zeer courant was in de periode 1930-1932, is een drielamper met één schermrooster H.F., één detector met terugkoppeling en een eindpenthode.

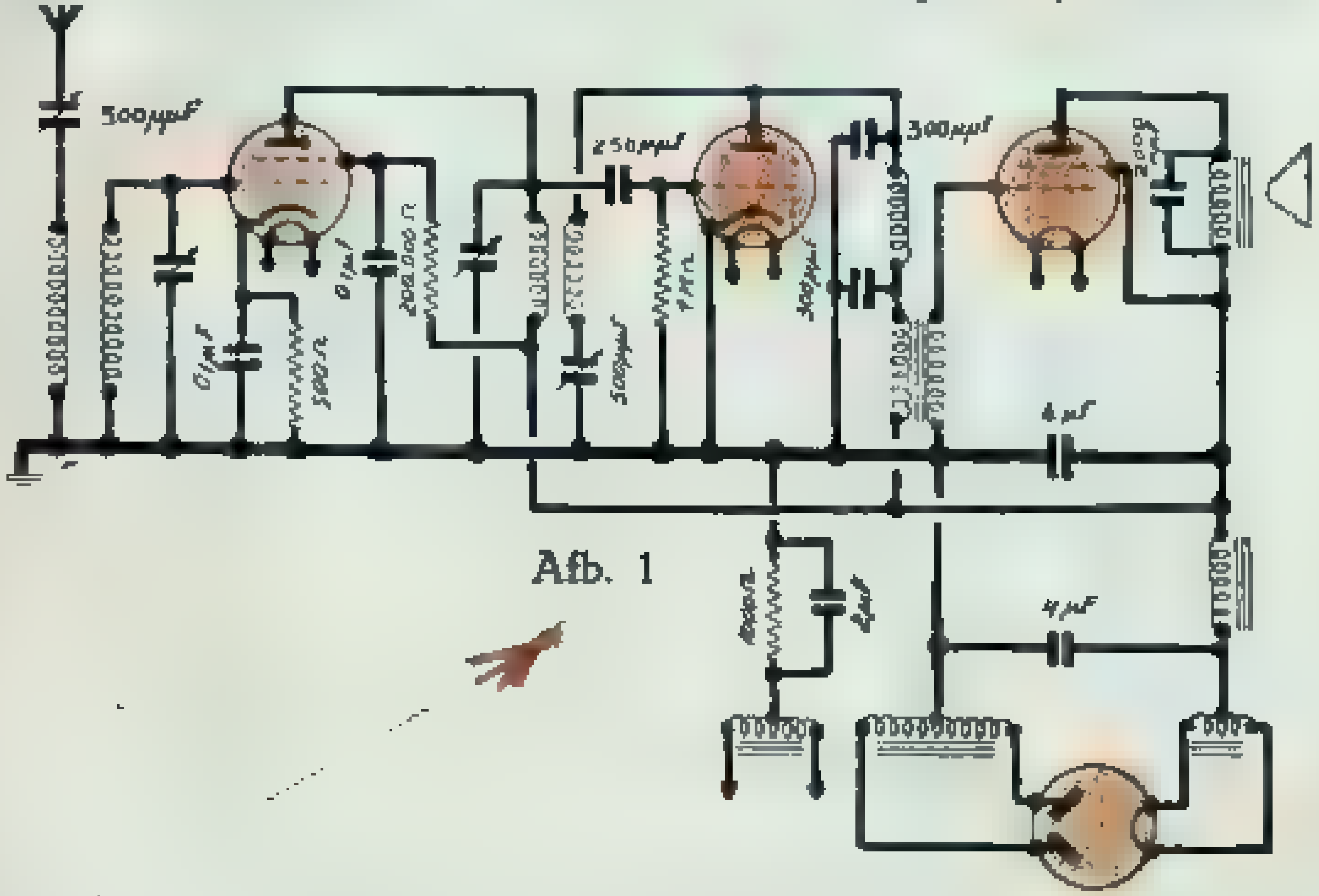
De meeste toestellen waren met éénknopsafstemming maar een der condensatoren kon ten opzichte van den anderen versteld worden met een bijkomende knop.

In oudere modellen waren zelfs twee afstemknoppen aanwezig voor twee, van elkaar onafhankelijke, draaicondensatoren.

In afbeelding 1 (hierneven) geven wij de schakeling van een dergelijk toestel.

Zulke toestellen kunnen zeer gemakkelijk tot een super omgebouwd worden, daar ze geen éénknopsafstemming bezitten en dat men bijgevolg geen moeilijkheden zal ontmoeten met den gelijkloop der afstemkringen.

Om de interferentieverschijnselen te vermijden welke kunnen veroorzaakt worden door spiegelfrequenties zal



Afb. 1

men middenfrequenttransformatoren gebruiken, welke zijn afgestemd op een middenfrequentie van rond de 465 kHz.

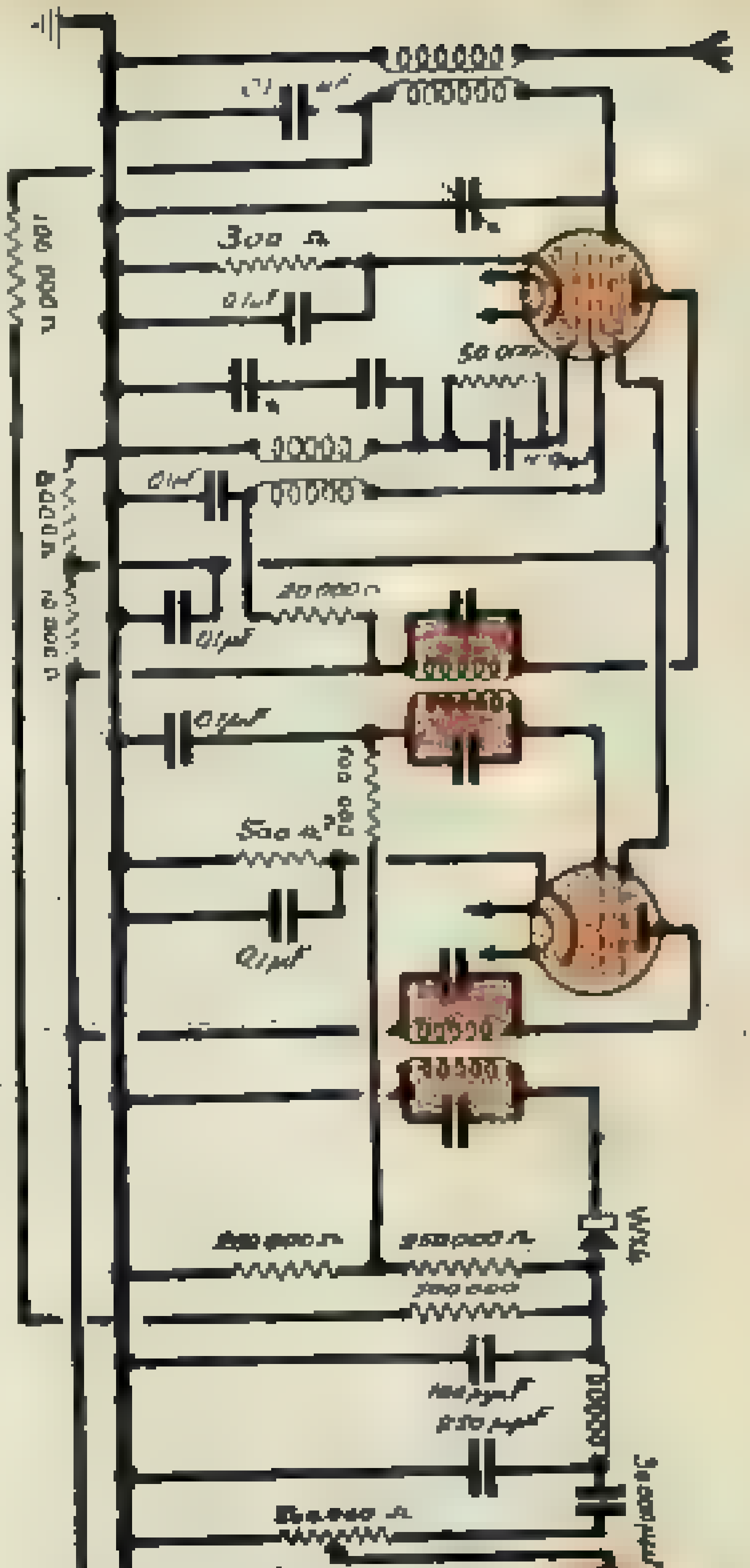
De bestaande antennespoel zal daarbij volstaan als ingangskring.

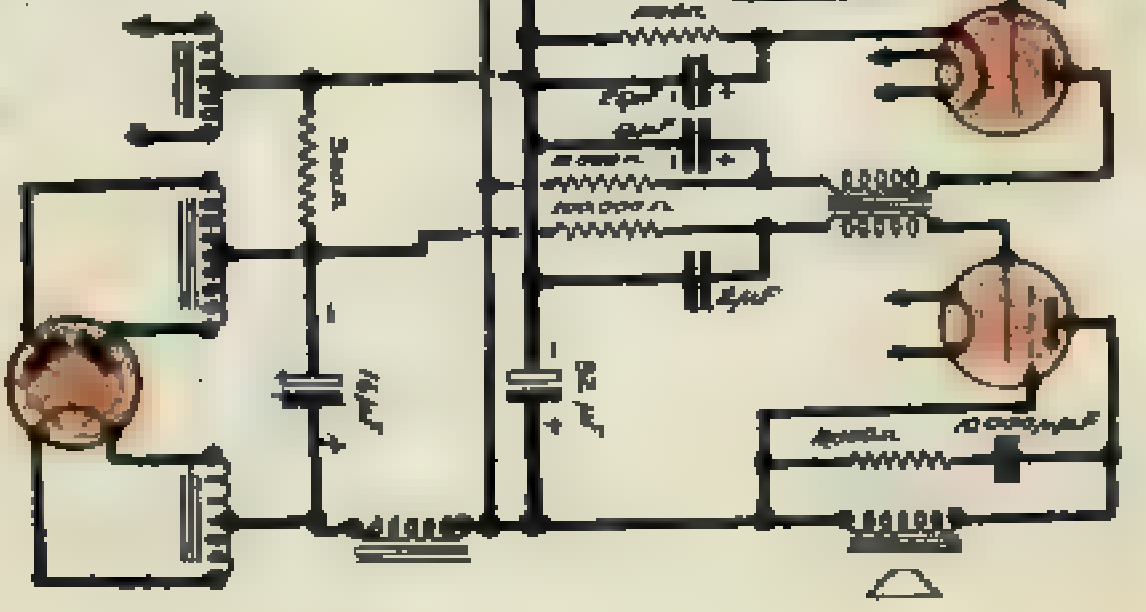
De tweede spoel moet dienen als generatorspoel en ze zal bijgevolg een wijziging moeten ondergaan, welke wij nader bespreken in een volgend hoofdstuk.

Het schakelschema van het toestel wordt dan zooals dat van afbeelding 2.

De hoogfrequentlamp wordt vervangen door een heptode, terwijl zij zelf als middenfrequentlamp gebruikt wordt. Wanneer ze voldoende slijtage vertoont om de vervanging ervan te verrechtvaardigen, zal men een hoogfrequent-penthode met variabele steilheid als middenfrequentlamp gebruiken. De detectorlamp wordt gebezigd als laagfrequentversterker en de detectie zelf geschiedt door een « Westector ».

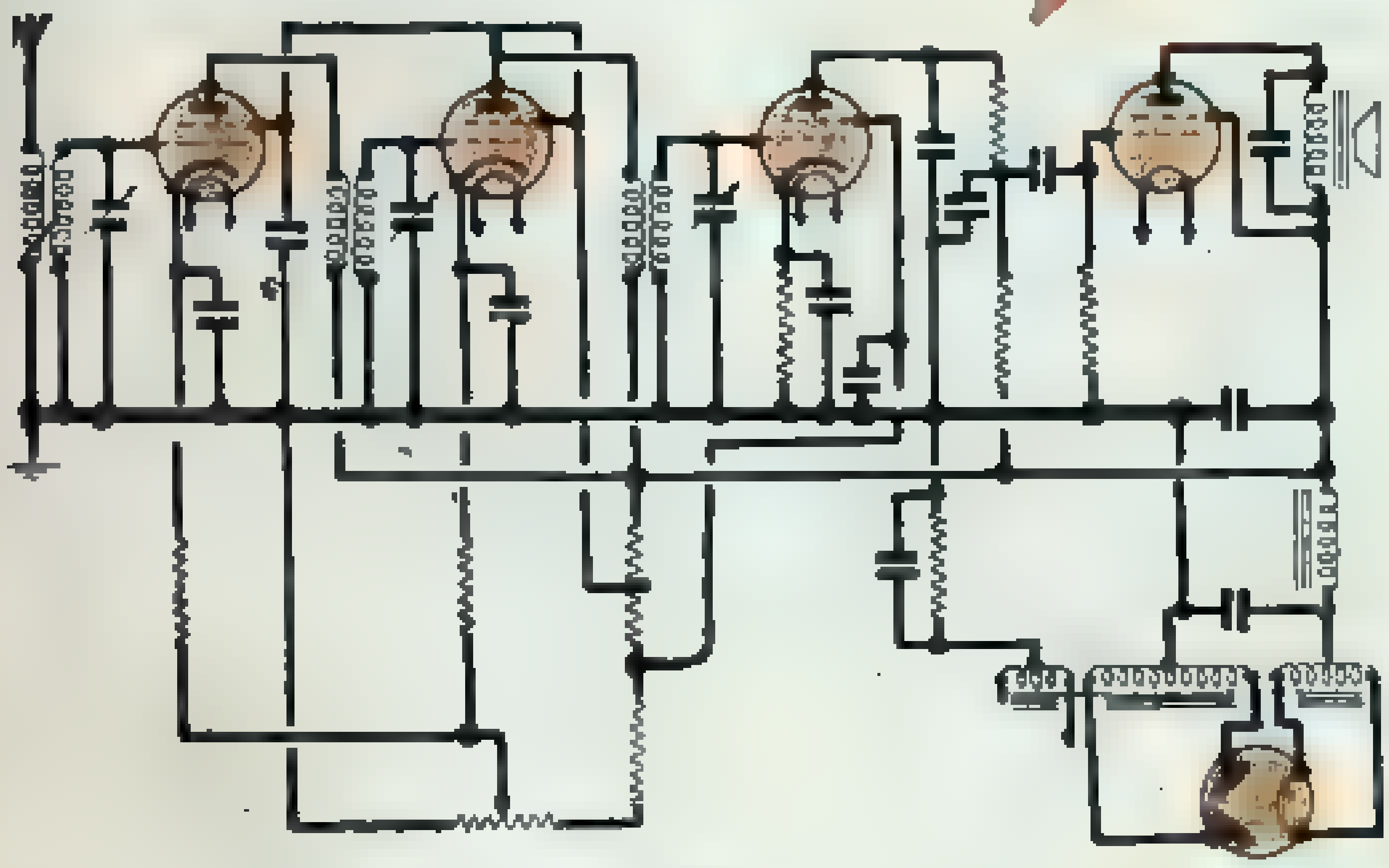
Nadere bijzonderheden over de uitvoering van een dergelijken ombouw vindt men in de hiernavolgende hoofdstukken.





Afb. 2

Een ander toesteltype, dat omstreeks dezelfde periode verhandeld werd als het vorige, is het vierlampstoestel met twee hoogfrequentversterkers, detector en laagfrequentversterker, volgens afbeelding 3.



Afb. 3

Deze schakeling vindt men voornamelijk terug onder de Amerikaansche toestellen van de jaren 1930 tot 1932.

Ook hier zal men hetzelfde principe toepassen, maar men zal één hoogfrequentversterker behouden, vóór de menglamp.

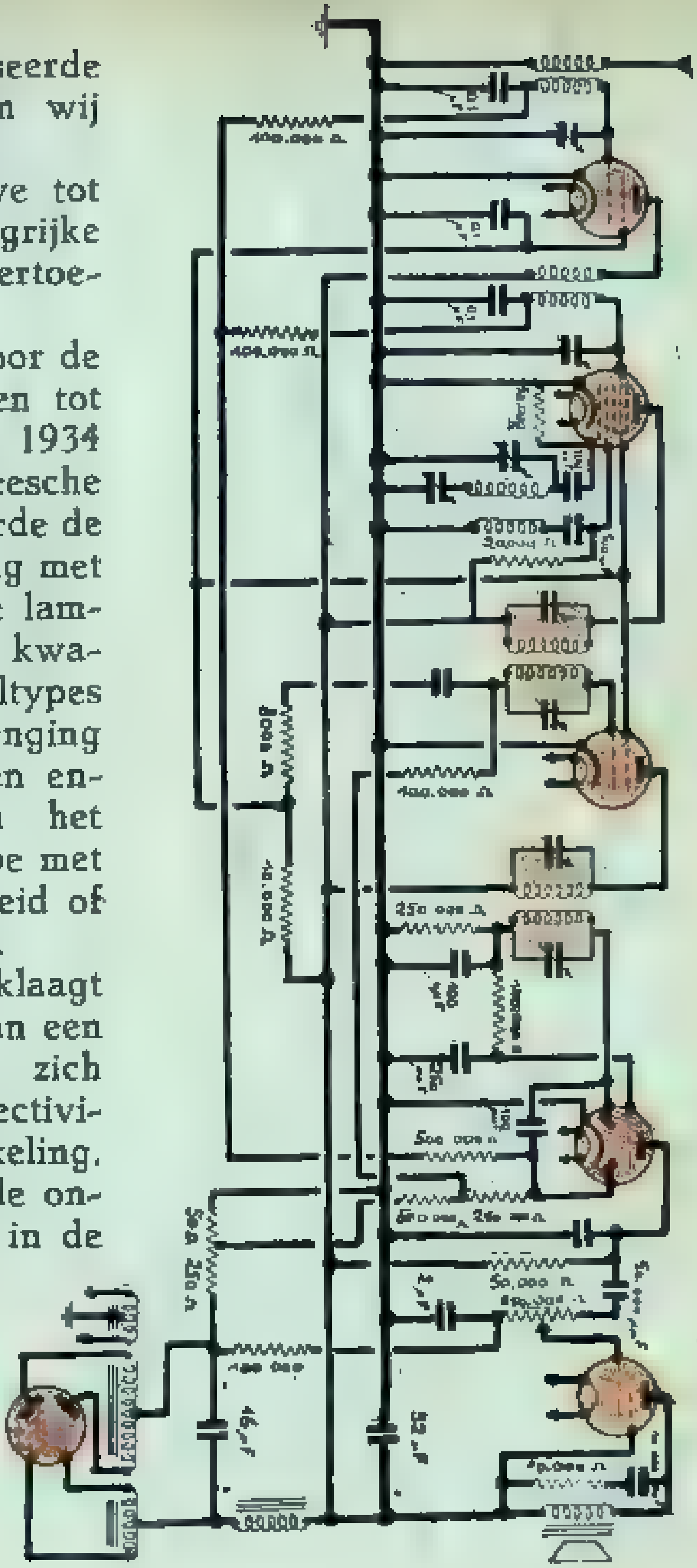
De ombouw van dit toestel is nochtans meer ingewikkeld door het feit dat gewoonlijk geen correctie-inrichting voor de afstemming aanwezig is; de meeste dezer toestellen zijn met éénknopsafstemming uitgerust en daarom ook moet de generatorspoel zeer goed aangepast zijn en zal men een behoorlijken bijregelcondensator moeten voorzien.

De gemoderniseerde schakeling geven wij als afbeelding 4.

Zoo komen we tot de zeer belangrijke groep der supertoestellen.

Tot in 1932 voor de Amerikaansche en tot 1933, ja zelfs 1934 voor de Europeesche toestellen, gebeurde de frequentiemenging met behulp van twee lampen. Zeldzamer kwamen die toesteltypes voor, waar de menging gebeurde met één enkele lamp van het schermroostertype met bestendige steilheid of door een hexode.

Doorgaans beklaagt een gebruiker van een dergelijk toestel zich niet over de selectiviteit der schakeling, maar wel over de onregelmatigheden in de



Afb. 4

werking ervan (afslaan, wild genereeren) die meestal hun oorsprong vinden in de frequentiemengingsmethode.

De vervanging van de menglamp door een lamp met electronische koppeling (heptode of octode) is hier noodzakelijk.

Anderzijds is de sterkteregeling, welke op de cathodes der lampen of op de roostervoorspanning werkt, niet geheel bedrijfszeker en men kan steeds met goed gevolg een A.S.R.-schakeling aanbrengen en de sterkteregeling met de hand doen geschieden in het laagfrequentgedeelte.

Bij de jongere toestellen zelfs tot in 1934 zijn er nog die geen A.S.R. bevatten en evenmin een afstemindicator. Zij kunnen met goed gevolg met deze twee verbeteringen volledigd worden.

In een bijzonder hoofdstuk handelen wij over de aanpassing der toestellen voor korte golf wat eveneens als een moderniseering kan beschouwd worden, vermits op het oogenblik dat wij dit werk samenstellen een toestel voor korte-golfontvangst niet meer als « laatste snufje » dient beschouwd te worden.

HOOFDSTUK III

BESCHOUWINGEN OMTRENT LAMPEN.

Door welke types en wanneer dient men lampen te vervangen?

Meerdere gevallen kunnen zich voordoen.

De lampen kunnen tot een oude reeks behooren (4 volt), maar ze kunnen nog vrij goed zijn wanneer ze onlangs vervangen werden.

Bij dergelijke lampen vindt men er wel waarvan de karakteristieken goed aanpassen bij de voorwaarden waarin een modern toestel moet arbeiden (1).

Andere types kunnen in dit opzicht geheel waardeloos zijn.

Zoo behouden o.a. de triodes hun volle waarde als laagfrequentlamp of desgevallend als generatorlamp.

De schermroosterlampen met variabele steilheid kunnen eveneens behouden blijven niettegenstaande dat hun werkingsgraad minder gunstig is dan die van de meer moderne penthode.

De eindlamp kan van verouderd type zijn (B 443 en C 443), enz. en het verdient de voorkeur deze te vervangen door een jonger type.

---

(1) Men raadplege hiervoor het handboekje voor het gebruik der amerikaansche radiolampen, verkrijgbaar bij den uitgever van dit werk (prijs franco 11 fr., terugb. 12 fr. voor België, verzending tegen internationale postwissel van 0,85 Fl. voor Nederland).

In dit geval zal men nochtans moeten nagaan of de voedingstransformator de hem opgedragen nieuwe taak wel kan vervullen.

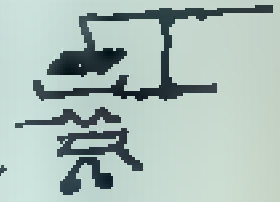
Inderdaad het verbruik aan plaatstroom van een moderne lamp bedraagt 35 à 40 mA tegenover 18 tot 20 mA voor oudere types.

De methode om dit na te controleeren wordt gegeven in het hoofdstuk over de voeding.

De gewone schermroosterlampen zijn minder goed te gebruiken. In de oudere toestellen vindt men ze terug als plaatdetector en als menglamp ofwel gecombineerd met een triode-generator (frequentiemenging met twee lampen of tenslotte nog afzonderlijk).

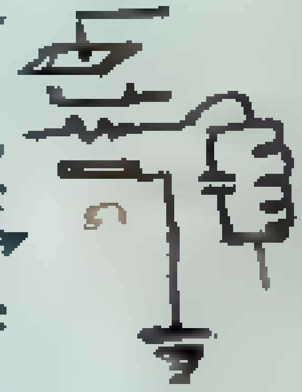
Als hoogfrequentversterker kunnen ze niet meer worden gebruikt in het gemoderniseerde toestel. Men kan ze hoogstens behouden als modulatorlamp gecombineerd met een triode-generator maar alleen dàn, wanneer het stelsel algeheele voldoening heeft gegeven in het toestel zooals het voorheen was.

Gewone schermroosterlampen kunnen als triode worden gebezigd wanneer men het schermrooster met de plaat verbindt.



Met deze verbinding kunnen zij dienen als laagfrequentversterker of nog als generatorlamp.

Tenslotte kunnen zij dienen als diode voor detectie, waarbij dan het rooster alleen gebruikt wordt zonder eenige spanning op de andere elementen.



Laten wij even nagaan wat met minder gebruikelijke lamptypes kan worden gedaan.

In sommige toestellen vindt men nog een dubbelroosterlamp als menglamp. Dit stelsel heeft geen goeden werkingsgraad en wanneer men de modernisatie van een dergelijk toestel onderneemt, moet het worden vervangen door iets beters.

Wanneer de lamp nog goed is, kan ze desnoods als diode gebruikt worden zooals in het hierbovenstaande voorbeeld. Het behoud ervan levert nochtans niet veel op daar, behoudens één enkele uitzondering (Telefunken), een speciale lamphouder moet gebezigd worden waarin geen enkele andere lamp past en die bijgevolg eveneens zal moeten verdwijnen zoodra de lamp versleten is.

Als abnormale lampen vinden wij nog de hexodes: als menglamp of als hoogfrequentversterker. Het heeft geen enkel belang ze te behouden, daar de lamp groote zwakheden vertoont en daar een speciale lamphouder noodzakelijk is, welke niet meer vervaardigd wordt.

Het besluit dat wij uit het voorgaande kunnen trekken, is als volgt : wanneer het toestel oude lampen bevat, die niet in zeer goeden staat zijn of waarvan meer dan 1/3 zou moeten worden vervangen, of waarvan nog een belangrijk deel bestaat uit verouderde (niet meer gefabriceerde) lampen, dan is het best het geheele lampenstel door een reeks moderne lampen te vervangen.

In dergelijk geval zal men de voorkeur geven aan Amerikaansche lampen, in eerste plaats om den prijs, maar ook omdat de gevoeligheid ervan niet tot het uiterste gedreven is, waardoor men minder moeilijkheden zal ontmoeten met de stabiliteit van het toestel.

Vanzelfsprekend heeft deze verandering een groote wijziging in de bedrading van het toestel voor gevolg, vermits plaat en rooster niet op dezelfde plaats dienen aangesloten te worden als bij de Europeesche lampen, maar het werk loont gewoonlijk wel de moeite.

Wanneer de lampen van het toestel reeds van Amerikaansch type waren, kunnen ook hierin verou-

derde modellen voorkomen, vooral in de toestellen die vier tot vijf jaar oud zijn.

Wij bedoelen hier voornamelijk de « 24 » als plaat-detector gebezigd ofwel samen met een 27 als meng-agregaat of nog zeldzamer als hoogfrequentversterker.

Naar gelang hun functie zal men ze vervangen door de 55 of de 2A7 of nog in het hoog- of middenfrequentgedeelte door de 58.

Daar de 35 variabele steilheid heeft, kan ze behouden blijven : haar vervanging door een 58 brengt tevens de noodzakelijkheid van een anderen lamphouder met zich.

Als eindlamp gebruikt men sinds jaren de 47 in de meest voorkomende Amerikaansche toestellen. Ze dient behouden te worden. Het is een uitstekende lamp.

Hier en daar vindt men nog enkele lamptypes, welke niet meer gefabriceerd worden (Wunderlichdetector-dubbelroosterlamp), die zonder meer dienen opgeofferd te worden.

Evenals sommige Europeesche lampen, kan men de 24 als triode gebruiken en men kan bijna alle onrechtstreeks verhitte types als diode gebruiken, maar, wanneer de huls het noodige aantal pinnen niet bevat, is ook dit niet interessant genoeg omdat men achteraf nog bijkomend werk zal moeten verrichten voor de aanpassing van een normale lamp.

De hierboven gemaakte beschouwingen gelden enkel de 2,5 volt lampen, omdat hierin de meest voorkomende types terug te vinden zijn.

Gelijkaardige beschouwingen zouden kunnen worden gemaakt voor de 6,3 volt lampen.

Een geval dat dikwijls voorkomt is de ombouw van een gelijkstroomtoestel in een wisselstroomdito.

De keuze der lampen beheerscht hier de oplossing van het geheele vraagstuk.

Wanneer het toestel Europeesche lampen bevat (met de meest fantastische spanningen: 20 volt, 16 volt, enz.), niet aarzelen: Alle lampen prijs geven.

De Amerikaansche lampen der 6,3 volt reeks werken daarentegen normaal op wisselstroom en alleen de eindlamp zal dienen opgeofferd te worden (behalve wanneer er een 12A5 is) en desgevallend de 25Z5.

HOOFDSTUK IV

WELKE ONDERDEELEN KUNNEN NOG DIENEN?

Alvorens men de modernisatie van een toestel kan ondernemen met de zekerheid dat het zijn gebruiker nog gedurende een lange periode goede diensten kan bewijzen, moet men eerst tusschen de verschillende bouwdeelen van het toestel die uitzoeken, welke nog behoorlijk zijn en onmeedogend die verwijderen, welke later aanleiding kunnen geven tot moeilijkheden.

Wanneer de verhouding van deze laatste te hoog zou zijn, zou het de voorkeur verdienen het werk niet te ondernemen.

Veronderstellen wij even dat de lampen van het toestel in kwestie versleten zijn en dat meerdere ervan niet meer courant zijn, dat bovendien de as van den afstemcondensator of de afstemschaal slijtage vertoonen en dat tenslotte de voedingstransformator niet tegen de hem opgedragen taak is opgewassen.

Het beste wat men in dergelijk geval doen kan, is het toestel te beschouwen als totaal versleten en den bezitter den raad te geven een nieuw toestel te koopen.

In het beste geval zou men een dergelijk toestel kunnen sloopen om enkele zeldzame wisselstukken te redden, als condensatoren of weerstanden. Zelfs dan nog zullen deze laatsten zorgvuldig moeten onderzocht

worden want, wanneer het toestel van de goedkoope soort is, bestaat er groote kans dat ook de kwaliteit der onderdeelen minderwaardig is.

Nochtans mag men hieromtrent geen te streng oordeel vellen, daar gewoonlijk toch afstemschaal, draaicondensator, spoelen, enz. kunnen dienen. Om deze onderdeelen heen kan dan het nieuwe toestel gebouwd worden.

Wanneer omvangrijke wijzigingen aan het toestel moeten worden aangebracht, valt het zeer dikwijls gunstiger uit het volledig te sloopen en afzonderlijk elk stuk na te controleeren.

In ons ander werk « Handboek Radio-Service » (1) vindt men de beschrijving der controlemethodes welke hierbij van toepassing zijn.

Elke weerstand, die sporen vertoont van overmatige verhitting (verkoolde verf), zal zonder meer verwijderd worden.

Wanneer in het toestel kleine rolcondensatoren (minder dan 5000 $\mu\mu$F) aanwezig zijn, verdient het de voorkeur deze te vervangen door goede micacondensatoren. Inderdaad deze worden vooral gebruikt in de hoogfrequentkringen, waar het er vóór alles op aan komt de verliezen zoo gering mogelijk te houden.

Met draadgewikkelde weerstanden zal men omzichtig te werk gaan. Zeer zelden zijn ze onontbeerlijk, maar zeer dikwijls veroorzaken ze moeilijkheden. Uit voorzichtigheid vervangen wij ze gewoonlijk door goede koolweerstanden (type Siemens) van 3 tot 4 watt.

Het vermogen van dergelijke weerstanden moet vanzelfsprekend ruim berekend worden en wanneer het opgeslorpte vermogen datgene overtreft wat door den

---

(1) Verschenen bij uitgever dezes.

weerstand met alle veiligheid kan worden verwerkt, zal men goed doen twee weerstanden in serie te schakelen waarvan de waarde gelijk is aan de helft van den vereischten weerstand. Hierdoor stijgt het toelaatbare vermogen tot het dubbele.

In alle toestellen van ouderen datum wordt de afvlakking verzekerd met behulp van papiercondensatoren van 2 of 4 μF, welke zeer dikwijls aanleiding geven tot storingen, die voornamelijk het gevolg zijn van doorslag.

Deze condensatoren worden voor bijzondere doeleinden terzijde gelegd en men zal in de plaats ervan electrolytische condensatoren van 8, 16 of 32 μF gebruiken.

Nadere gegevens hieromtrent zijn ingelascht in het hoofdstuk over de voeding.

De lamphouders worden speciaal onderzocht met betrekking tot de deugdelijkheid van hun contact met de lamppinnen.

Meerdere lamphouders van ouder fabrikaat laten in dit opzicht zeer veel te wenschen over.

Een zwak punt bij vele toestellen vindt men in den golflengteschakelaar. Men vindt er slechts weinig goede en vele doorslechte. Men zal voornamelijk onderzoeken of de contacten zuiver zijn, of de veeren niet vervormd zijn, of de contactdruk voldoende is, of de ruststanden goed bepaald zijn.

Een kleine revisie van het mechanische gedeelte zal dikwijls noodig blijken.

In zekere gevallen moet men den golflengteschakelaar door een nieuw stuk vervangen.

Wij zullen overigens in het hoofdstuk gewijd aan de korte golf zien dat het dikwijls van belang is deze verandering aan te brengen.

Wat de spoelen zelf betreft, deze moet men nemen zooals ze zijn, ofwel moet men ze door nieuwe vervangen welke passen bij de schakeling welke men wil verwezenlijken. Gewoonlijk heeft men van dien kant geen storingen te vreezen, tenzij in gevallen waarin een wikkeling onderbroken of verbrand is.

In dit geval is de tusschenkomst van den spoelenfabrikant noodzakelijk.

De draaicondensator mag volstrekt geen spel op de as hebben. Indien dit wel het geval is, heeft het geen doel hem te bezigen zooals hij is.

Soms kan het spel opgenomen worden door een of andere instelinrichting op het einde der as, maar men dient er daarbij vooral op te letten dat de draaiende platen niet met de vaste in aanraking komen door de overlangsche verplaatsing van den rotor.

De bedrading zelf moet de aandacht van den technicus genieten : wanneer het toestel niet door een groote firma gefabriceerd werd, dan is deze bedrading misschien verwezenlijkt zonder zorg en in dit geval is het niet uitgesloten dat zeer merkbare verbeteringen kunnen worden bekomen door de bedrading opnieuw te ondernemen en ze tevens behoorlijk uit te voeren.

Bij het lasschen werd misschien een of ander zuurproduct gebruikt, wat zeer dikwijls, achteraf, heel wat hoofdbrekens bezorgt. Wanneer men vlekken van kopergroen, op of rond de lasschen bemerkt, bestaat er reden tot wantrouwen. In zulke gevallen doet men goed de geheele bedrading weg te nemen, het heele chassis en vooral de verbindingen goed op te poetsen en een nieuwe bedrading aan te leggen waarbij men dan slechts gebruik mag maken van een zuurvrij vloeimiddel.

Afgeschermde draad moet zeer oordeelkundig worden gekozen. De draad onder gummi-isolatie, waar omheen

een metalen kous zit, moet voltsrekt vèrmeden worden.
Wanneer dergelijk materiaal in een toestel voorkomt, wordt het best vervangen door een naakte vertinde draad van 0,7 mm., welke beschermd wordt door een afgeschermde en vrij breede isolatiekous((2 tot 3 mm. binnenwerks).

HOOFDSTUK V

DE KORTE GOLF.

Om goed te zijn moet een modern toestel minstens over één kortegolfbereik kunnen ontvangen.

Kan men deze verbetering aanbrengen aan een toestel?

Wij aarzelen niet deze vraag bevestigend te beantwoorden voor zoover het toestel niet te oud is of dat het reeds gemoderniseerd werd en voorzien is van lampen van het jongste type. Wil men verwikkelingen vermijden, dan moet men er zorg voor dragen dat de menglamp een heptode of een octode zij (geneutrodyneerde octode bij voorkeur).

Men zou wel een triodegenerator kunnen gebruiken, gecombineerd met een menglamp en dit stelsel heeft blijkbaar het voordeel nog kortere golven te kunnen verwerken dan een heptode, maar het zou ook speciaal moeten verwezenlijkt worden met het oog op de korte golf. Dit beteekent dat de koppelmethode, de waarde der elementen, enz., in verhouding gekozen moeten worden.

Wij hebben hier nochtans den ombouw en het moderniseeren van een bestaand toestel op het oog en niet de constructie van een nieuw toestel, waar men algeheele vrijheid heeft om onvoorwaardelijk het beste stelsel te kiezen.

In ons geval is onze vrijheid beperkt :

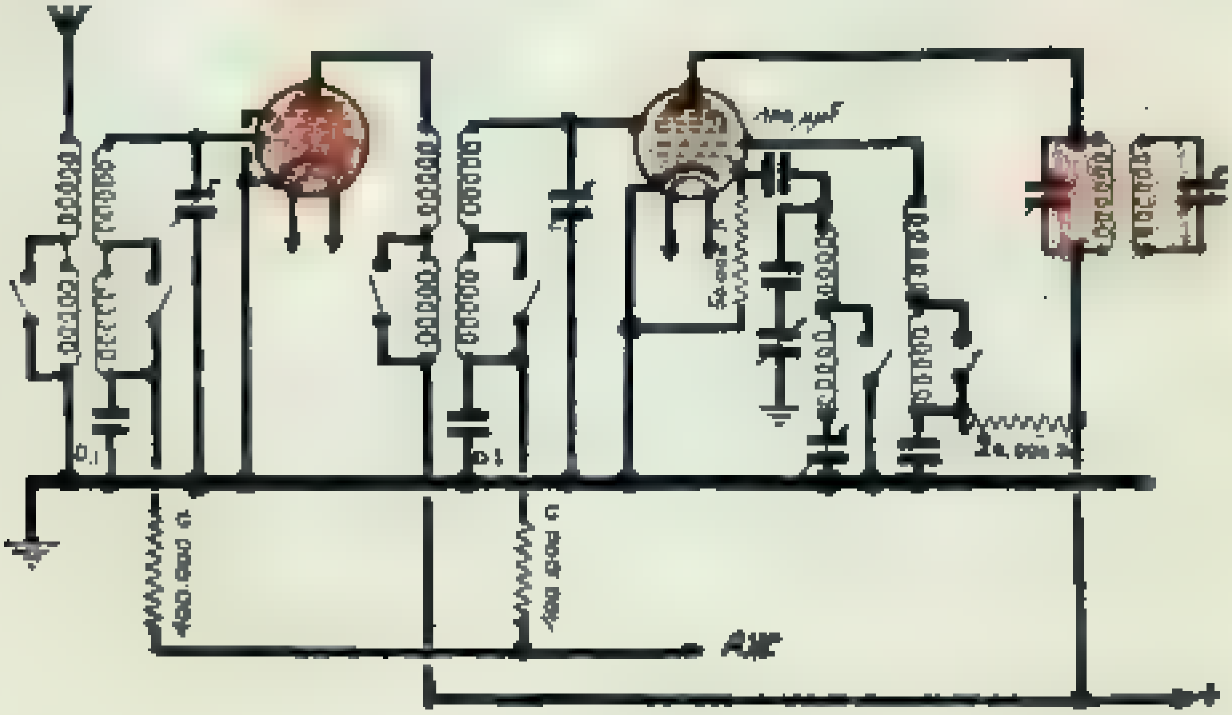
a) door de beschikbare plaats,

b) door den prijs.

De stelsels waarin twee lampen gebezigd worden zijn enkel in vrij oude toestellen aanwezig, daarenboven hebben zij nog niet de verlangde karakteristieken.

Ten einde plaats te winnen, verdient het aanbeveling een menglamp te gebruiken van een der types 2A7, EK2, of andere nog. AK1; EK3; 6A7

Dit geldt zelfs voor toestellen waar een stelsel met twee lampen reeds bestaat. Hierop kunnen nochtans



Afb. 5

uitzonderingen voorkomen en het is niet mogelijk een algemeenen regel te stellen.

De bijvoeging van een korte golfontvangbereik aan een klassiek toestel kan gebeuren volgens de hiernavermelde aanwijzingen.

Afbeelding 5 geeft het schakelschema van een gedeelte van het toestel dat de menging voorafgaat.

Wij vinden daarin een ingangsspoel, een hoogfre-

quentlamp, een hoogfrequenttransformator, en de menglamp.

Het is niet noodzakelijk dat de drie kringen een korte golfgedeelte bezitten. De gelijkloop tusschen deze verschillende kringen zou zelfs zeer moeilijk te verwezenlijken zijn over het geheele korte-golfbereik.

De oudere afstemcondensatoren werden ook niet gebouwd voor dergelijke hooge frequenties en de nauwkeurigheid, waarmede ze afgewerkt werden, is verre van voldoende om een behoorlijke afstemming te bekomen. Gelukkig is dit niet onontbeerlijk voor de ontvangst der korte golf, dank zij de hooge versterking in de daarop volgende versterktrappen.

De beste schakelmethode om korte golfspoelen in werking te brengen, is de omschakelaar die de spoelen rechtstreeks aan rooster en plaat verbindt, waarbij de korte-golfwikkelingen geheel worden uitgeschakeld gedurende de ontvangst der gewone omroepgolven en omgekeerd.

Moest men de korte golfspoelen in serie plaatsen met de normale spoelen, dan zou de gelijkloop van deze laatste geheel bedorven zijn en men zou vrij groote moeilijkheden ontmoeten om de bijregeling te maken.

Daaruit volgt onmiddellijk dat een nieuwe golflengteschakelaar noodzakelijk is.

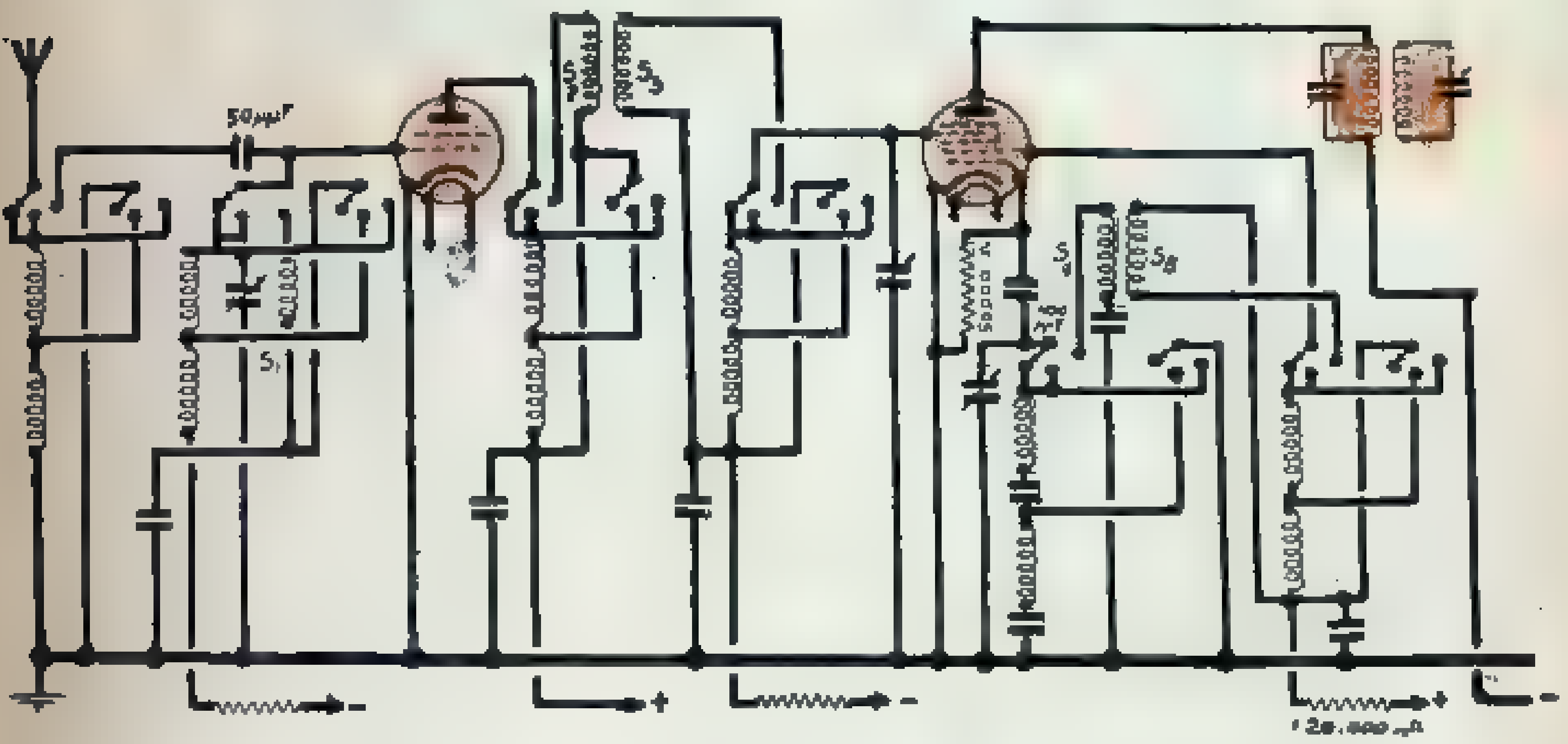
Volgens het geval zal men den ouden schakelaar vervangen door een heel nieuwen, met drie standen, ofwel zal men een schakelaar bijbouwen.

De eerste oplossing is de beste, maar er volgt een vrij grooten ombouw uit, die niet altijd te verrechtvaardigen is en die ook niet altijd mogelijk is vooral wanneer de schakelaar in de spoelen zelf ondergebracht is.

De schakelaar moet worden aangelegd voor twaalf kringen en alleen het Amerikaansche schijfjestype kan hiervoor in aanmerking komen.

Op elk schijfje zijn gewoonlijk de noodige contacten aanwezig voor drie kringen met drie schakelstanden. Men moet dus een schakelaar met vier schijfjes hebben. Verschillende gespecialiseerde huizen vervaardigen op aanvraag dergelijke schakelaars voor elke gewenschte combinatie.

Afbeelding 6 geeft het schakelschema van een toestel



Afb. 6

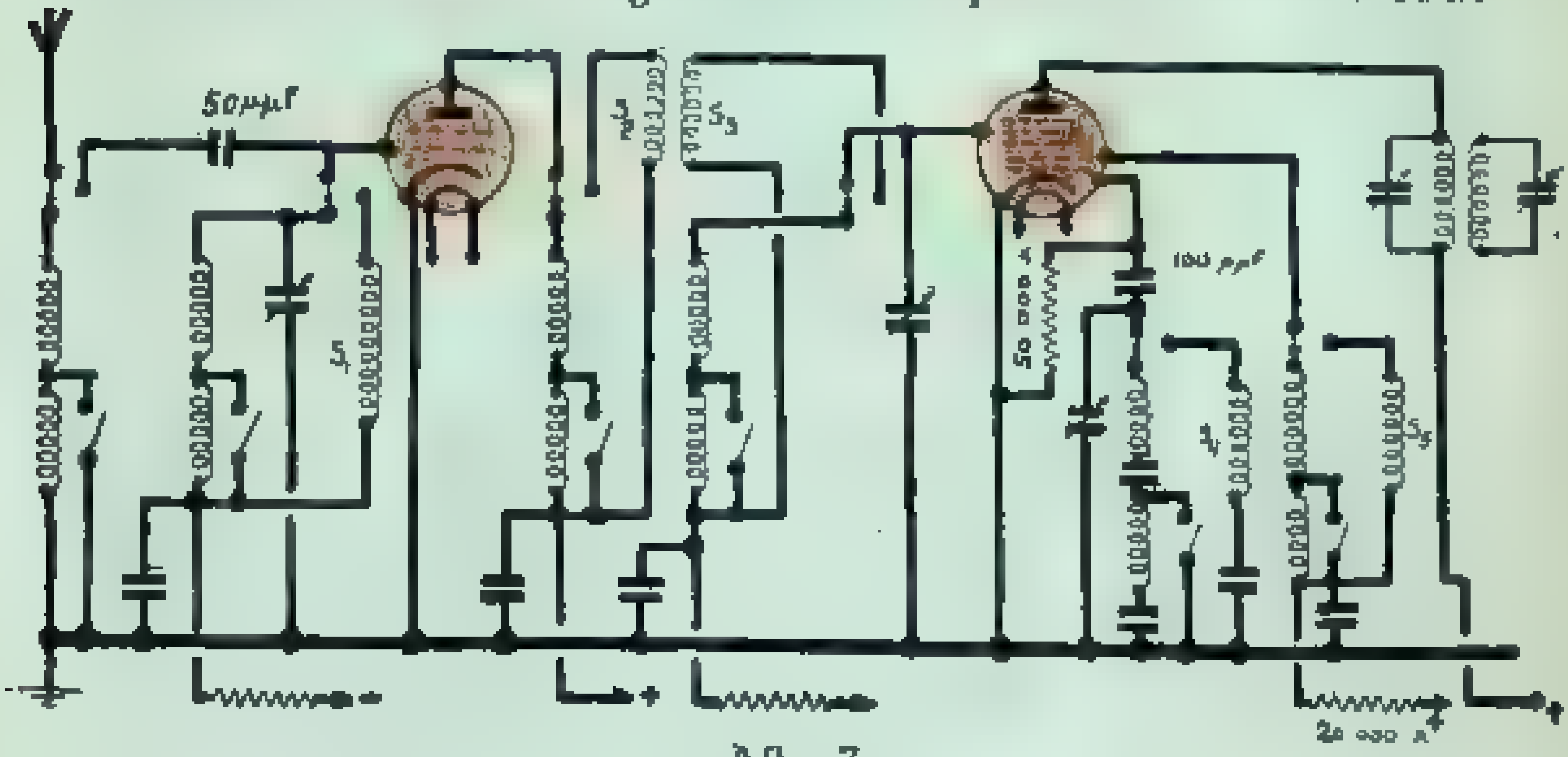
dat werd omgebouwd volgens de eerste methode, terwijl afb. 7 het schakelschema is van den ombouw volgens de tweede methode.

S_1, S_2, S_3, S_4 n S_5 zijn de kortegolfspoelen. S_1 is een aperiodische H.F.-smoorspoel die den antennekring vervangt.

Komen wij nu nog even terug op wat wij gezegd hebben betreffende den gelijkloop der afstemkringen.

Wij bemerken dat in de twee bovenstaande schakelschema's slechts twee kortegolfspoelen voorkomen.

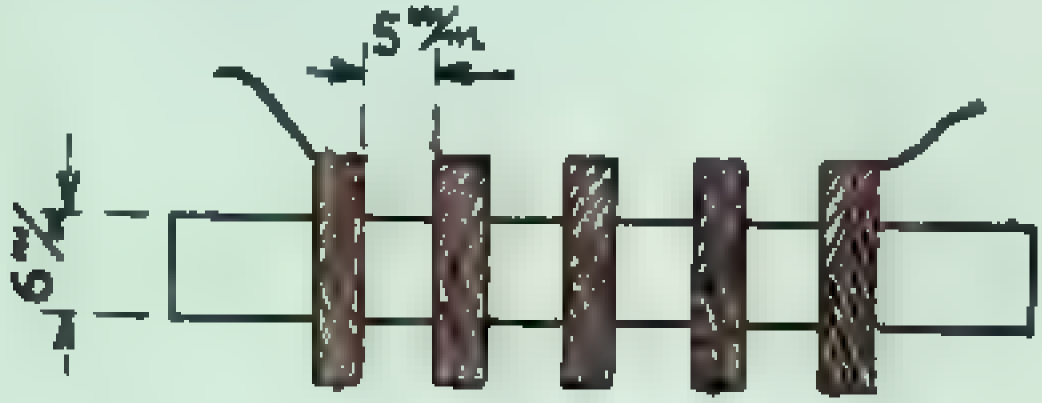
Inderdaad om afstemmoeilijkheden te vermijden, laat men den antennekring volkomen aperiodisch. Er wordt



Afb. 7

alleen een smoorspoel S ingeschakeld, welke speciaal voor korte golfontvangst gebouwd is.

In afbeelding 8 geven wij de constructie van een dergelijke smoorspoel.



Afb. 8

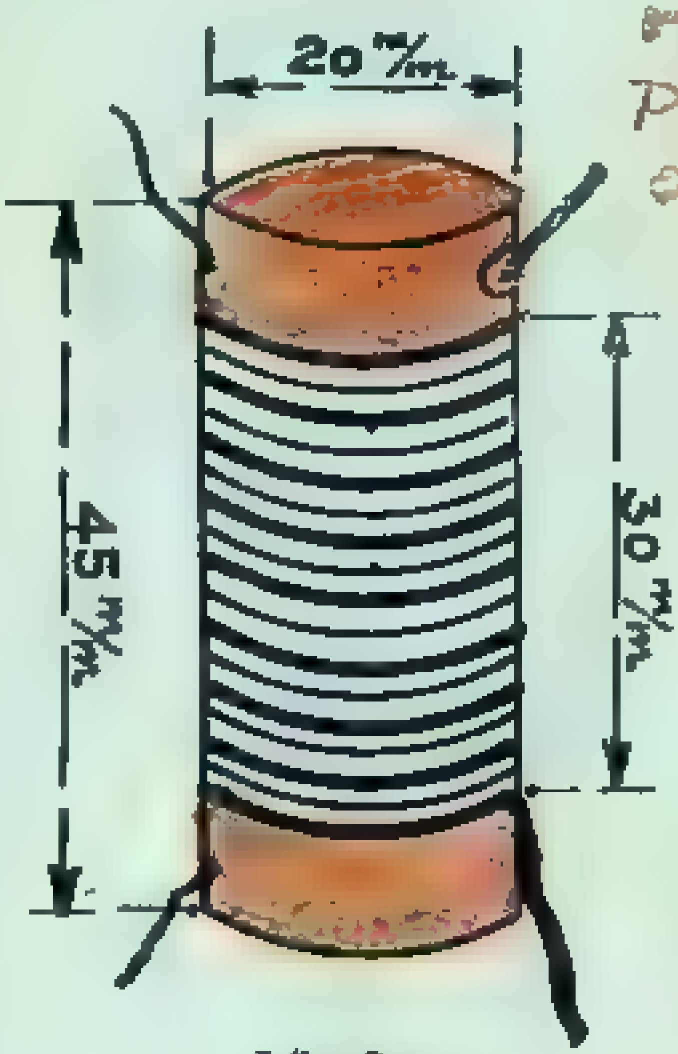
Wanneer men over een spoelmachine beschikt, kan men ze zelf vervaardigen. Ze bestaat uit vijf kleine honingraatspoeltjes met dertig toeren elk, gewikkeld met draad van 0,1 mm. dik, twee lagen zijde en geplaatst

op een geparafinneerd houten stokje, te dikte van een gewoon potlood. De spoeltjes bevinden zich op 5 mm. van elkaar.

In de volgende trap vinden wij een hoogfrequent-transformator, waarvan afb. 9 het uitzicht voorstelt. De wikkeling is gedaan op een buisje van 2 cm. dik en 4,5 cm. lang.

De secundaire bevat 9 toeren draad 1 mm., zoo gespatieerd, dat de totale wikkellengte 3 cm. bedraagt.

De primaire heeft hetzelfde aantal toeren bestaande uit 0,2 mm. draad, met zijde geïsoleerd en gewikkeld tusschen de secundaire toeren.



Afb. 9

Om goed te zijn zou de laatste wikkeling uit verzilverd koperdraad moeten bestaan. Dergelijke speciale draden zijn evenwel zeer moeilijk te bekomen en men kan zich eveneens tevreden stellen met gewone verlakte draad.

Dunne steatietstaafjes zouden zeer geschikt zijn om dergelijke wikkelingen te steunen. Het is echter geen courant handelsartikel en ook hier zal men zich soms, jammer genoeg, moeten tevreden stellen met een pertinaxkoker (1). De generatorspoel heeft precies dezelfde kenmerken als de hoogfrequentspoel.

---

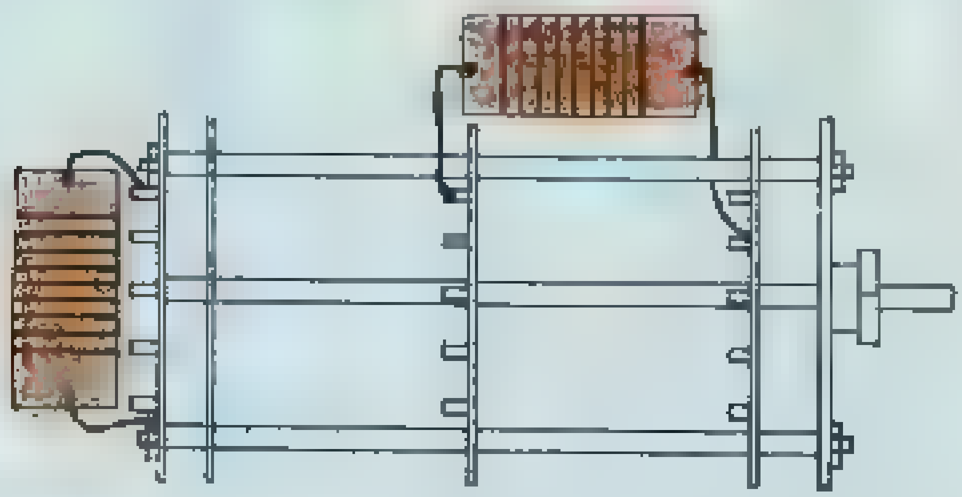
(1) Zie ook : Het wikkelen van spoelen bij uitgever van dit werk.

Elk dezer spoeltjes draagt een kleinen trimmer van 25 $\mu\mu F$, die rechtstreeks aan de soldeerlipjes van de spoel verbonden is. Deze trimmers zullen bij voorkeur op steatiet gemonteerd zijn.

Op die wijze kan men een gelijkloop bereiken, die geheel onafhankelijk is van ieder ander golfbereik.

De spoelen worden rechtstreeks aan den golflengteschakelaar bevestigd met sterke, harde en zoo kort mogelijke draden.

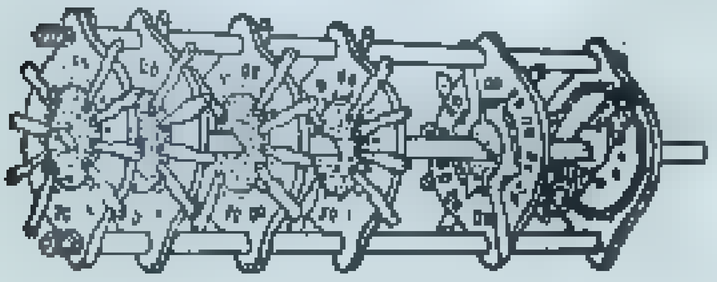
In afbeelding 10 is de bevestigingswijze voorgesteld.



Afb. 10

De golflengteschakelaar zelf moet zoo geplaatst worden dat de verbindingen naar de lampen zoo kort mogelijk worden.

De golflengteschakelaar moet van het selectortype zijn, zooals in afb. 11 is voorgesteld en waarin de contacten klemmend zijn, d.w.z. dubbel, terwijl alle draadbevestigingen geschieden op een kroon.



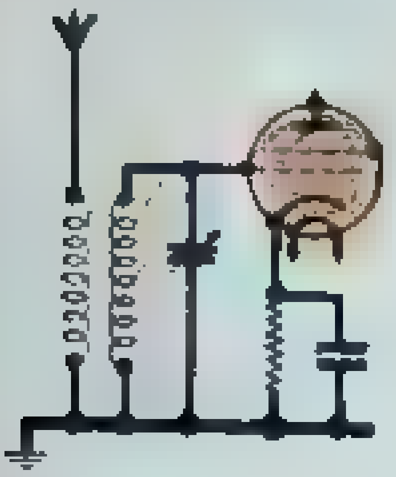
Afb. 11

Sommige dezer schakelaars verzekeren de kortsluiting der ongebezigde wikkelingen. Dergelijke types verdienen de voorkeur.

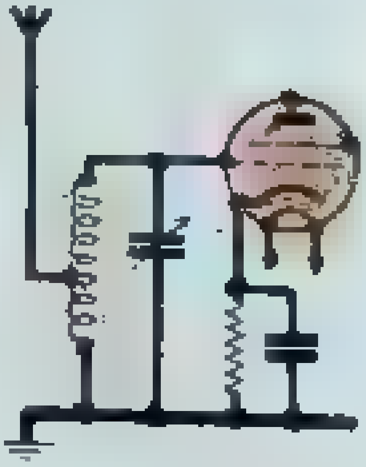
HOOFDSTUK VI

DE HOOGFREQUENTTRAP.

Volgens den aard van het te moderniseeren toestel ontmoet men verschillende soorten van antennekringen.



Afb 12



Afb. 13

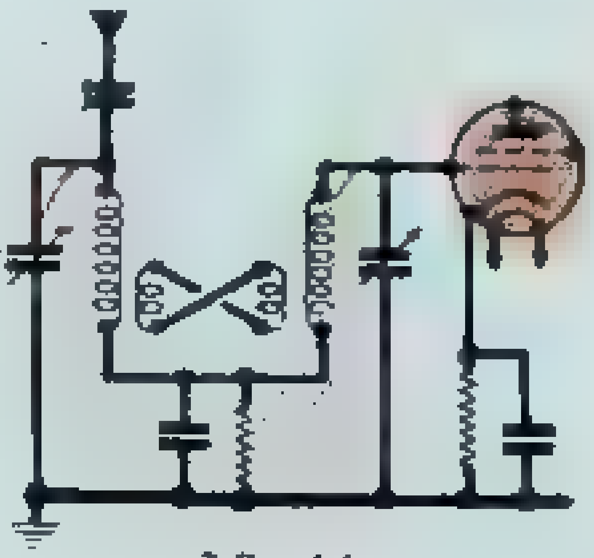
De afbeeldingen 12, 13 en 14 zijn voorbeelden van antenneschakelingen, die men zoowel bij supers als bij toestellen met rechtstreeksche versterking ontmoet.

De eerste is een Bourneschakeling, die sinds jaren als klassiek wordt beschouwd en waaraan in principe niet veel te veranderen is.

De schakeling van afb. 13 is bedenkelijker en kan aanleiding geven tot zekere ongemakken wanneer men A.S.R. bijvoegt.

Afb. 14 is een bandfilter, waarbij eveneens zekere problemen opdoemen.

Het eerste, waar men zich rekenschap over dient te geven, is de antenne-koppelingsgraad.



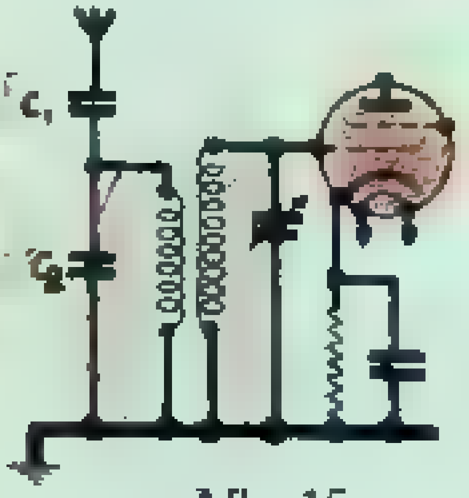
Afb. 14

Wanneer het toestel met rechtstreeksche versterking uitgevoerd is, bv. 1 H.F., een det., een L.F., dan werd wellicht de koppeling zoo bepaald dat maximum gevoeligheid bekomen werd om de geringe krachtreserve van het toestel wat te verdoezelen.

Wanneer wij een dergelijk apparaat tot super gaan ombouwen, zullen we over een versterking beschikken, die honderden malen grooter zijn zal. Wij zullen bijgevolg niet moeten werken met een zóó vaste koppeling. Integendeel, ten einde sommige interferentieverschijnselen uit te schakelen, is het zelfs noodig de koppeling heel wat losser te maken, waarbij dan ook de demping afneemt, welke door de antenne veroorzaakt wordt.

In de meeste gevallen zal het volstaan een condensator van 100 $\mu\mu$F in serie met de antenne te plaatsen.

Theoretisch is dit evenwel geen ideaal, daar een dergelijke capaciteit zeer sterk het overbrengen der antenne-energie naar het toestel hindert, vooral bij lange-golfontvangst, terwijl dit in mindere mate geschiedt aan de onderste grens van het ontvangbereik.



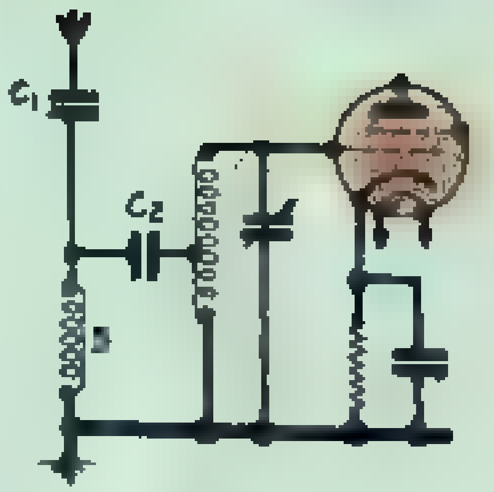
Afb. 15

Men kan hieraan in zekere mate verhelpen door het aanbrengen van een condensator C_2 (afb. 15), tusschen de antenneprimaire en de aarde. De waarde van dezen condensator is eveneens rond de 100 $\mu\mu$F.

Op deze wijze verwezenlijkt men een capacitieven potentiometer.

De koppeling van afb. 13 kan aanleiding geven tot netbrom, die het gevolg is van inductie door het net op de antenne. Om deze storing

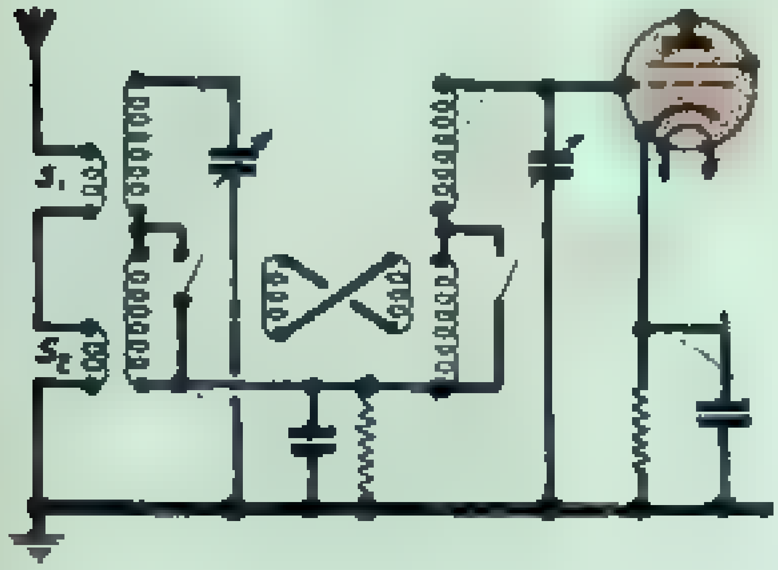
te bestrijden zal het in sommige gevallen noodig blijken (afb. 16) een smoorspoel S alsmede een paar condensatoren C_1, C_2 bij te voegen.



Afb. 16

Bandfilters, als die van afb. 14, kunnen heel wat moeilijkheden veroorzaken. De antenneverbinding is zeer ongunstig.

Wanneer er mogelijkheid bestaat een primaire te wikkelen over de ingangsspoel, zal men dit steeds beproeven.



Afb. 17

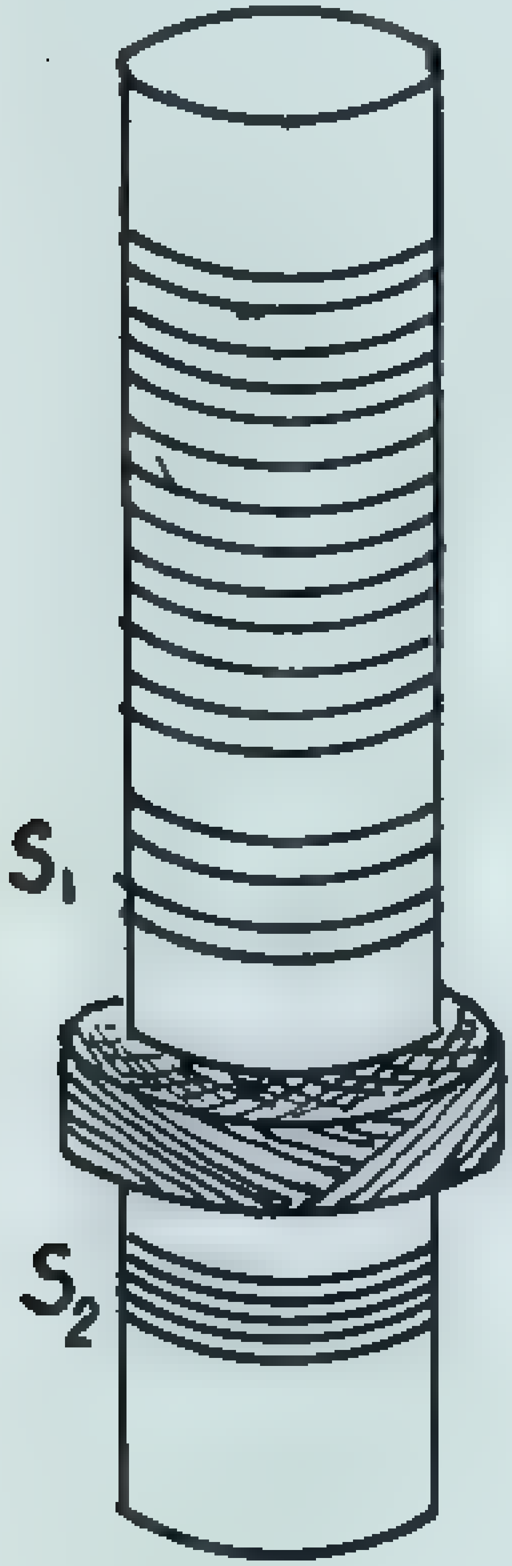
De primaire zal in twee deelen gewikkeld worden volgens afb. 17, waarvan het eerste over de kortegolfspoel ligt, terwijl het andere voor de langegolfspoel zal dienen. S_1 zal een tiental toeren bevatten, terwijl voor S_2 ongeveer 15 toeren genomen worden.

Deze wikkelingen moeten geplaatst worden over dat gedeelte der spoel dat aan de aarde verbonden is.

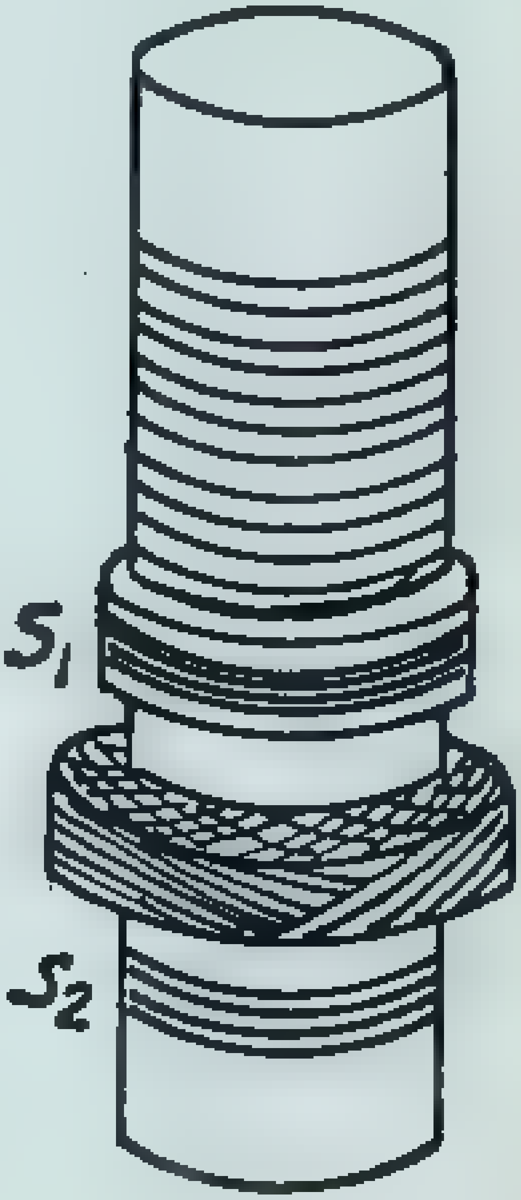
Wanneer er plaats is op den koker, tusschen de korte- en langegolfwikkelingen, zal men dààr de kortegolfprimaire plaatsen (afb. 18).

Wanneer tusschen de twee wikkelingen geen ruimte beschikbaar is, zal men de primaire wikkelen over de laagste draadtoeren, nadat men een laag oliedoek over de bandfilterspoel heeft gelegd (afb. 19).

De primaires mogen wild gewikkeld worden met draad van 0,2 of 0,3 mm. met zijde- of katoenisolatie.



Afb. 18



Afb. 19

Laten wij nu even nagaan hoe de A.S.R.-spanning wordt aangevoerd. De beste methode bestaat in een

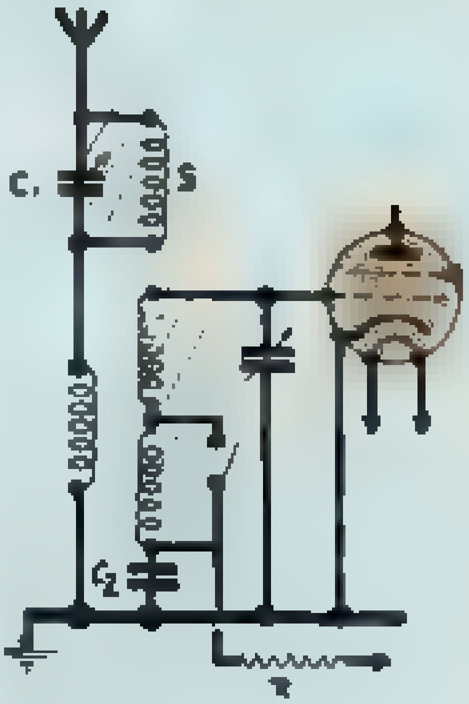
verbinding aan de onderzijde der spoel zooals in afb. 20.

De gebruikelijke waarden zijn:

$$R = 100.000 \text{ ohm}$$

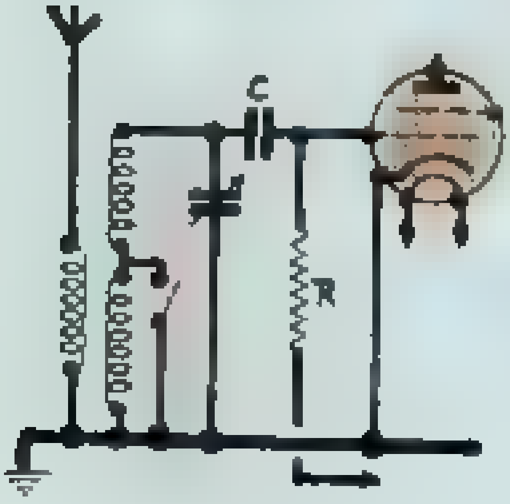
en $$C_2 = 0{,}1 \ \mu F.$$

Men zal er evenwel goed moeten op letten dat de schakelaarveer, die de langegolfspoel kortsluit, niet meer aan het chassis is verbonden, maar wel aan het begin der spoel, zooniet is ook de A.S.R. kortgesloten met de aarde wanneer men kortegolf ontvangt.



Afb. 20

In sommige gevallen is een dergelijke wijziging zeer ingewikkeld. Men kan dan de A.S.R.-spanning rechtstreeks op het rooster der lamp aanleggen zooals in afb. 21 over een weerstand R = 2 Meg. De spoel zelf wordt van het rooster geïsoleerd door en condensator C = 100 $\mu\mu F$. **Hiervoor moet men een mica condensator gebruiken,** een papiercondensator kan hier veel bederven.



Afb. 21

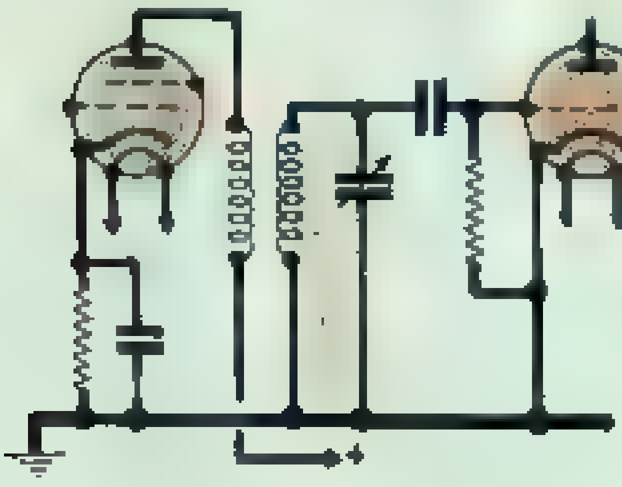
In elk geval is dit stelsel minder goed dan het voorgaande, daar een weerstand parallel wordt geschakeld met de spoel waardoor een demping ontstaat.

Het groote gevaar bestaat echter in de aanwezigheid van een zeer hoogen weerstand in den roosterkring: Wanneer inderdaad de lamp de minste neiging tot omgekeerde roosterstroom vertoont, dan wordt de A.S.R.-werking totaal verlamd.

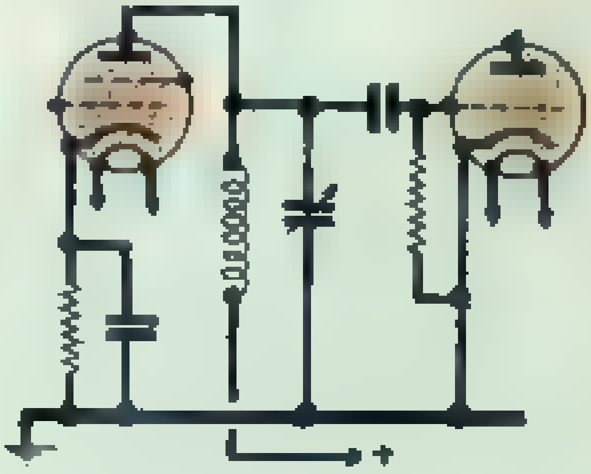
Over de lamp zelf kunnen wij slechts zeggen dat ze variabele steilheid **moet** hebben en dat men steeds de voorkeur zal geven aan een penthode, behalve dan wanneer de menglamp op deze plaats zou komen. Dit is het geval dat meestal zal voorkomen bij het moderniseeren van drie-lampstoestellen.

Veronderstellen wij nochtans dat de hoogfrequenttrap behouden blijft en onderzoeken wij van naderbij hoe de koppeling met den volgenden trap moet geschieden.

Hier kan men hebben : een H.F.-transformator (afb. 22), een afgestemde anodekring (afb. 23).



Afb. 22



Afb. 23

In het eerste geval is alles in orde; aan de secundaire moet enkel de A.S.R. aangesloten worden en wel op dezelfde wijze als dit geschiedt is bij de antennespoel.

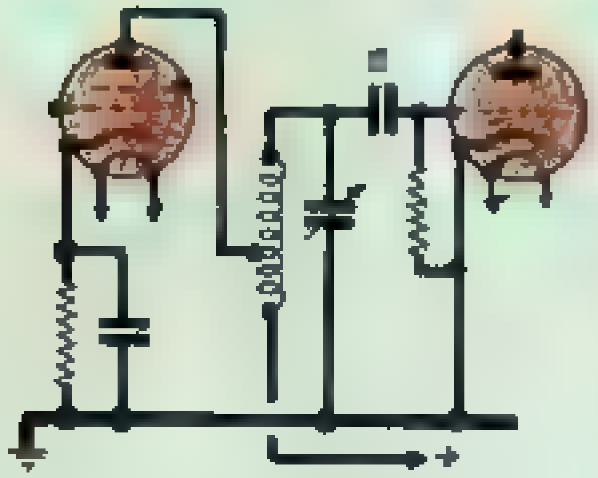
Het tweede geval is veel ongunstiger.

De impedantie van de geheele afgestemde spoel is veel te hoog voor normale arbeidsvoorwaarden van een H.F.-lamp, en ze kan zeer sterk de ongewenschte kruismodulatie bevorderen.

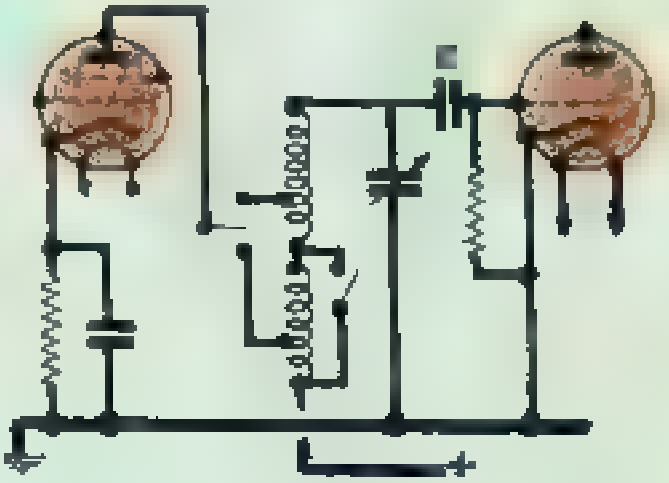
Men moet trachten een aftakking te maken op 1/3 van de spoel aan de onderzijde te beginnen (afb. 24).

Vanzelfsprekend kan deze aftakking enkel worden

aangebracht op de korte-golfspoel en het nadeel der te hooge impedantie blijft bestaan op de lange-golf, tenzij men bij vervanging van den geheelen golflengteschakelaar de koppeling kon inrichten volgens afb. 25.



Afb. 24



Afb. 25

Vanzelfsprekend moet dan de schakelaar het noodige aantal veeren bezitten.

Daar zich de geheele kring op plaatspanning bevindt, kan de koppeling met de volgende lamp slechts gebeuren over condensator C.

Voor het aanleggen der A.S.R.-spanning moet men hier de methode van afb. 21 gebruiken.

Vooraleer wij dit hoofdstuk sluiten, willen we er nog de aandacht op vestigen dat het soms noodzakelijk is een sperkring aan te brengen in de antenne (afb. 20, C_1 en S). Een sperkring is eigenlijk een kring, die afgestemd is op een storenden zender.

Met een middenfrequentie van 465 kHz. zal men een dergelijken kring gewoonlijk moeten afstemmen op de 600 meter golf om de seinen der scheepstelegrafie uit het toestel te houden.

In andere gevallen kan de locale zender aanleiding geven tot storingen of spiegelfrequenties. Ook deze

kunnen door een sperkring sterk verminderd worden.

Tenslotte kan het goed zijn twee sperkringen aan te brengen waarvan de eene op de 600-meter golf is afgestemd en de andere op het locale station.

HOOFDSTUK VII

DE MENGLAMP.

In toestellen van ouderen datum vindt men dikwijls menginrichtingen met twee lampen. Vanaf het oogenblik dat de superschakeling voor de ontvangst gebruikt werd, heeft men allerlei stelsels uitgedacht om een behoorlijke frequentiemenging te bereiken.

De groote moeilijkheid bestond steeds in het behoud van een goed rendement, waarbij tevens het verschijnsel moest vermeden worden dat gekend is onder den naam van frequentieverschuiving.

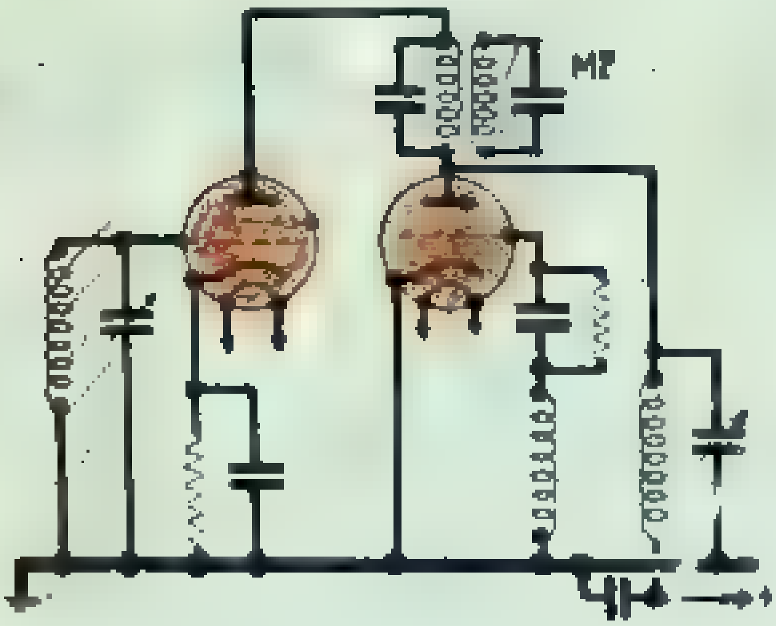
Wanneer twee trillingskringen afgestemd zijn op twee verschillende maar naburige frequenties en daarbij, hoe zwak ook, nog gekoppeld zijn op een of andere wijze, dan vertoonen ze een neiging om gezamenlijk op één enkele frequentie te gaan trillen, welke verschilt van de beide oorspronkelijke frequenties en er meestal tusschenin gelegen is.

Het verschijnsel treedt des te sterker op naarmate de frequenties hooger zijn en minder met elkaar verschillen.

Voor de practijk beteekent dit de onmogelijkheid om een behoorlijke afstemming te bekomen in den kring welke de menglamp voorafgaat.

Men ziet dadelijk in dat het verschijnsel sterker zal optreden aan de onderste grens van het golfbereik dan wel aan de bovenste en dat het ook gemakkelijker zal

voorkomen bij lage middenfrequenties, daar de twee frequenties (sein- en locale frequentie) minder van elkaar verschillen.



Afb. 26

Bestudeeren we nu even van naderbij de verschillende frequentiemengmethodes die wij kunnen ontmoeten.

In afb. 26 vinden wij een der oudste types in zijn meest moderne uitvoering. Het is de ultradyne.

De modulatie gebeurt in den plaatkring.

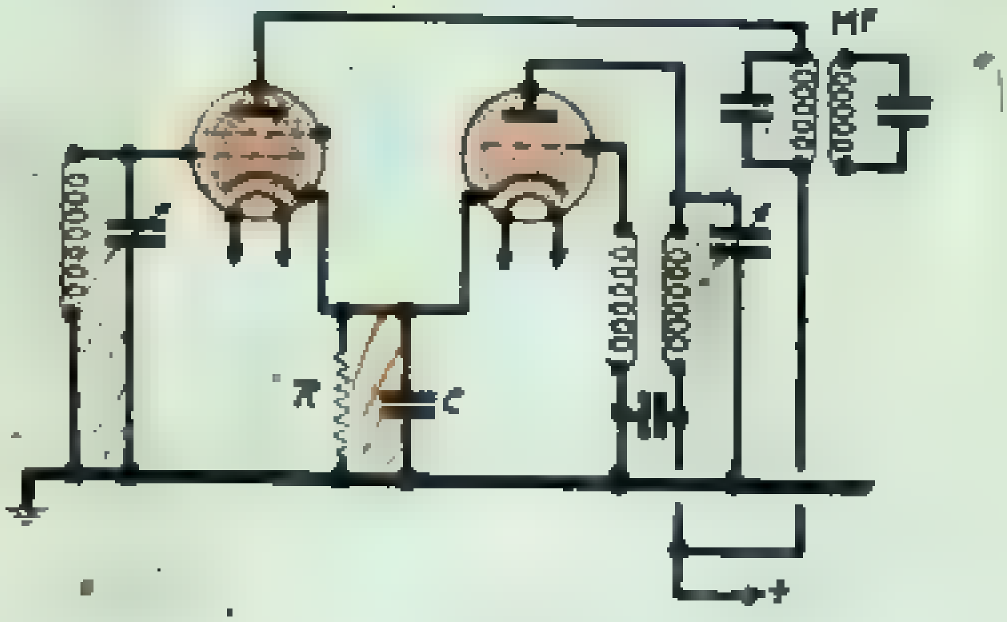
De koppeling met den ingangskring is zeer zwak (inwendige capaciteit) en in verband met de frequentieverschuiving is het stelsel zeer goed, maar het heeft het nadeel een zeer geringen werkingsgraad te hebben en men moet voor zeer sterke locale trilling zorgen. Men heeft zelfs eindlampen als generator gebezigd in deze schakeling. Dientengevolge is het ook noodzakelijk goed af te schermen en niettengenstaande alle denkbare voorzorgen straalt het toestel toch nog uit en blijft het een voortdurende hinder voor de geburen.

Een andere inrichting geven wij in afb. 27. Daarin is de koppeling gemaakt met behulp van een weerstand R, welke gelegen is in de gemeenschappelijke cathodeleiding der twee lampen.

De koppeling tusschen beide kringen is hier vrij sterk, de werking is goed, maar het is zeer moeilijk het stelsel behoorlijk te doen werken beneden de 250 meter.

Wanneer men korte-golf wil inbouwen kan men er geen gebruik van maken.

Men geeft zich gemakkelijk rekenschap dat weerstand R deel uitmaakt zoowel van den roosterkring der

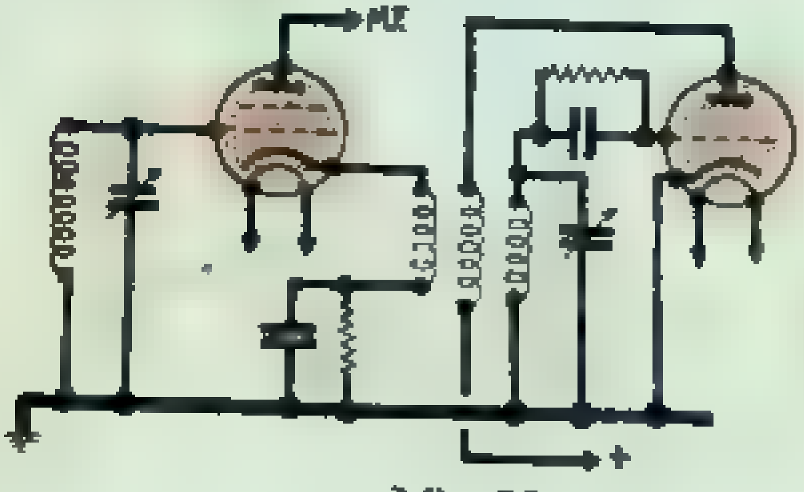


Afb. 27

eerste lamp als van den plaatkring der generatorlamp. Het verschijnsel verloopt alsof de spoelen dezer kringen gemeenschappelijke toeren hadden.

Condensator C dient om de demping van R te verminderen. De capaciteit bedraagt slechts 100 tot 200 $\mu\mu$F om de koppeling niet te sterk te verminderen.

De bezwaren, waaraan deze schakeling leidt, verminderen zeer merkbaar wanneer een middenfrequentie rond de 450 kHz. genomen wordt. Ook kan ze soms worden gebruikt om goede lampen, welke in een toestel nog voorkomen, niet ongebruikt te laten.

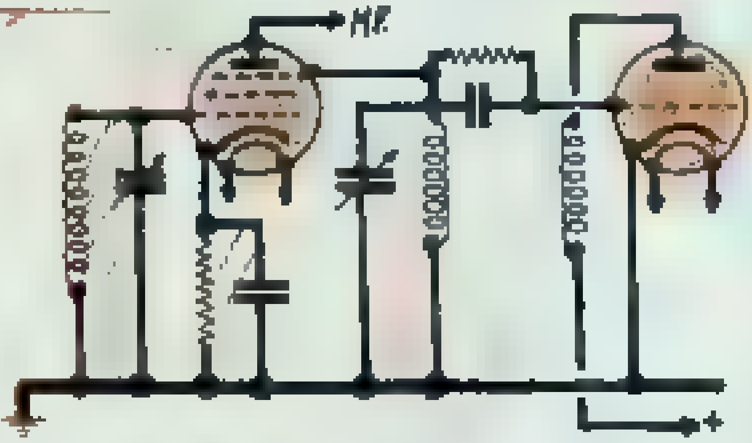


Afb. 28

In toestelen van Amekaanschen oorsprong vindt men zeer dikwijls de schakeling van afb. 28 terug. In prin-

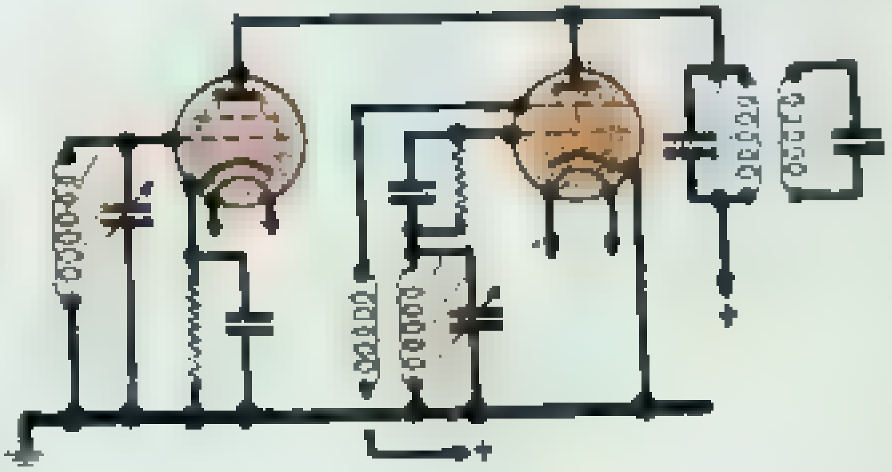
cipe is ze een variante van de voorgaande, nochtans zijn de bezwaren ervan minder uitgesproken.

Een nadeel van deze schakeling is de noodzakelijkheid van een bijkomende wikkeling aan de generatorspoel, een ander bezwaar is dat ze niet goed werkt op korte-golf.

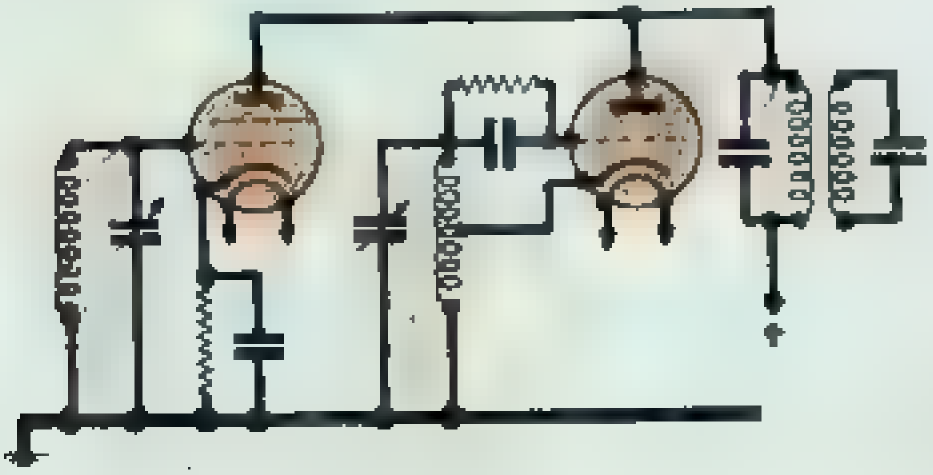


Afb. 29

Afb. 29 is een schakeling, die reeds dikwijls door den schrijver gebruikt werd en het voordéel bezit behoorlijk te werken op om het even welke golflengte. Zij vertoont geen frequentieverschuiving. De modulatie geschiedt door het remrooster. De koppeling is geheel electronisch indien men de zeer geringe inwendige capaciteit der lamp verwaarloost. De werkingsgraad is nochtans niet zeer hoog.



Afb. 30



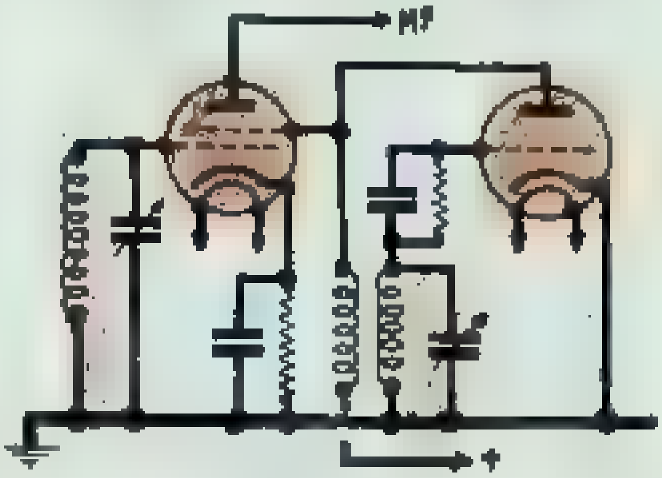
Afb. 31

Om deze schakeling te verwezelijken heeft men een hoogfrequent-

penthode noodig, waarvan het remrooster bereikbaar is, dus een moderne lamp, die men gewoonlijk in oude toestellen niet terugvindt.

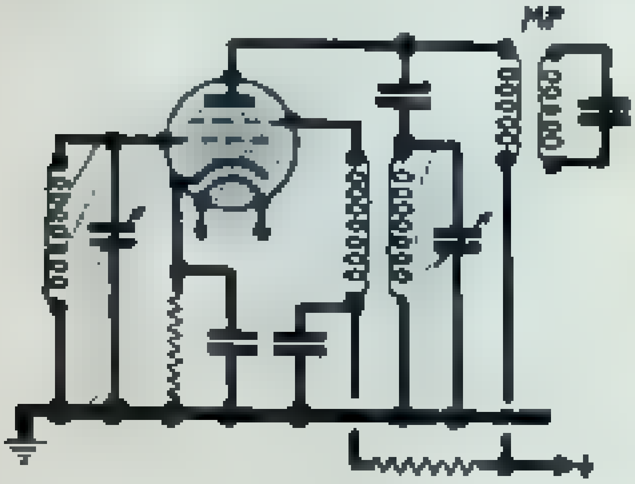
Afb. 30 en 31 stellen andere mogelijke combinaties voor, waarvan wij de doelmatigheid niet kunnen garandeeren, maar die wel eenig belang hebben voor experimenten.

Vermelden wij ten slotte de schakeling van afb. 32, waar de modulatie geschiedt met het schermrooster en die een zeer goeden werkingsgraad heeft, maar daartegenover al de zwakheden vertoont van de schakeling uit afb. 27 en dan nog in veel sterkere mate.

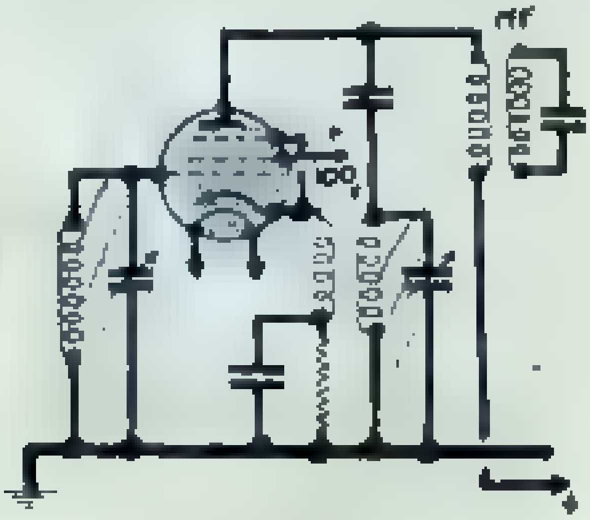


Afb. 32

In sommige oude toestellen vindt men ook nog mengschakelingen met één enkele lamp. Zij gingen de schakelingen vooraf met speciale menglampen. Wij bedoelen hier de dubbelrooster-netlamp. Deze heeft een zeer slechten werkingsgraad en ze dient onmiddellijk verwijderd te worden.



Afb. 33

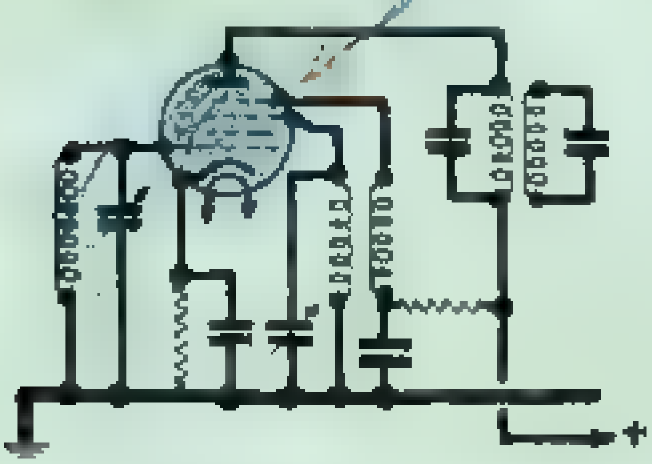


Afb. 34

Van een andere schakeling, die een zeker succes gehad heeft, geven we twee varianten in afb. 33 en 34.

De lamp zelf is een zeer steile tetrode (ook penthodes werden gebruikt). De werkingsgraad is zeer hoog maar de schakeling is niet aan te bevelen wegens haar instabiliteit. Wanneer een dergelijk stelsel aanwezig is, moet het bij de moderniseering van het toestel verdwijnen.

Op het oogenblik dat men in Amerika de 2A7 op de markt bracht, die als model gediend heeft voor alle tot nog toe verwezenlijkte menglampen, begon men in Europa de hexode te vervaardigen waarvan afb. 35 de schakeling geeft.

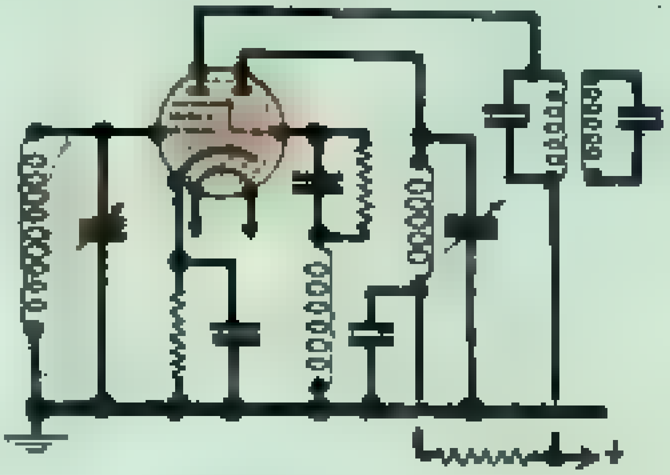

Afb. 35

Niettegenstaande dat haar werkingsgraad goed is, heeft ze blijkbaar in andere opzichten heelemaal geen voldoening gegeven. Ze wordt niet meer gefabriceerd en derhalve raden wij aan ze te vervangen door een heptode of een octode, telkens men daartoe de gelegenheid heeft.

Samen met de 2A7 hebben de Amerikanen nog de 6F7 uitgebracht. Dit is een triode-penthode, dus eigenlijk een dubbele lamp in een enkele kolf. Beide lampen zijn geheel onafhankelijk van elkaar, de eene kan dienen als generator, de andere als modulator.

Men vindt deze lamp terug in zeer weinige Amerikaansche toestellen van 1932 en 1933. Het is raadzaam ze te vervangen door een 6A7. Tenslotte verdient het nog vermelding dat meerdere Engelsche lampenfabrieken nog een triode-hexode hebben op de markt gebracht. Deze lamp vertoont een groote gelijkenis met de 6F7. De koppeling tusschen de twee lampen nochtans geschiedt binnen in den lampkolf (afb. 36).

Tenslotte heeft men hierdoor in één kolf een combinatie ondergebracht welke veel gelijkenis vertoont met die van afb. 29.



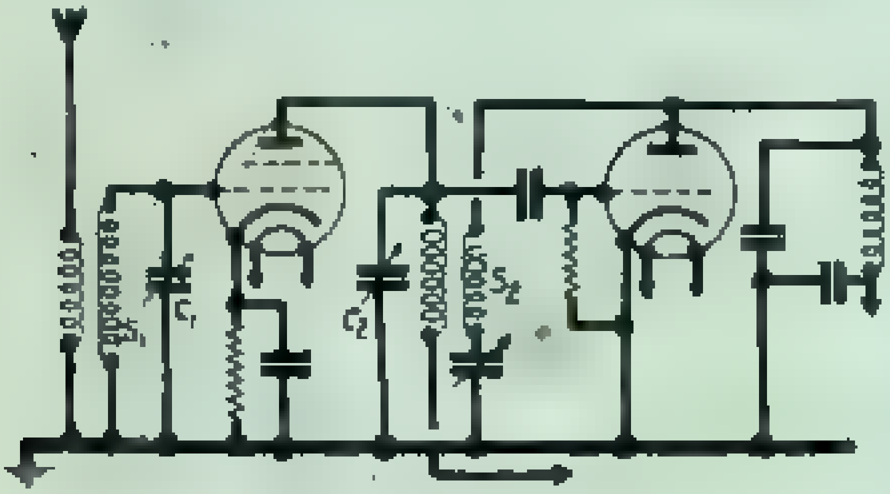
Afb. 36

Er wordt beweerd dat men met deze lamp kan werken tot 5 meter golflengte.

Moest men ze toevallig in een toestel vinden, bestaat er voorloopig geen enkele reden om ze door een andere te vervangen, tenzij ze uit den handel wordt teruggetrokken.

Onderzoeken we nu hoe men den ombouw van een toestel met rechtstreeksche versterking tot super moet aanvatten.

De bepaling van het te gebruiken mengstelsel zal geschieden aan de hand der beschouwingen welke wij gemaakt hebben in het hoofdstuk over lampen.



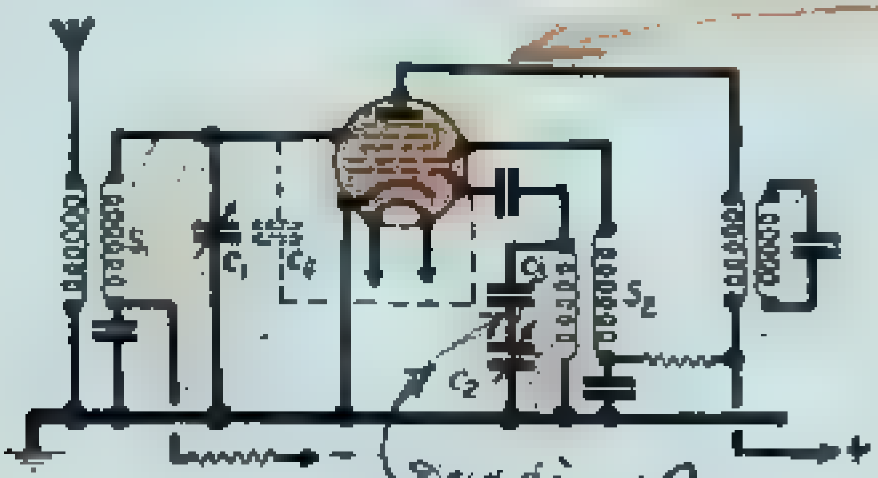
Afb. 37

Beschikt men over een zeker aantal oude lampen, welke nog in zeer goeden staat zijn, dan kan men de menging met twee lampen doen geschieden, volgens één der schakelingen in afb. 27 of 29 schematisch voorgesteld.

In alle andere gevallen zal men de voorkeur geven aan een heptode of een octode.

Afb. 37 geeft de schakeling van het oude toestel.

terwijl afb. 38 hetzelfde gedeelte van een toestel schematisch voorstelt na de transformatie. Wat eerst een hoogfrequentlamp was, gevolgd van een detector met terugkoppeling, is nu een mengschakeling geworden.



Afb. 38

S_1 werd getransformeerd volgens de aanwijzingen in het vorige hoofdstuk, S_2 is de generatorwikkeling

Wanneer condensatoren C_1 en C_2 geheel onafhankelijk van elkaar zijn of wanneer een hunner afzonderlijk kan worden bijgeregeld, wat zeer dikwijls in oudere toestellen voorkomt, kan men beproeven de spoel S_2 tot generatorspoel om te bouwen.

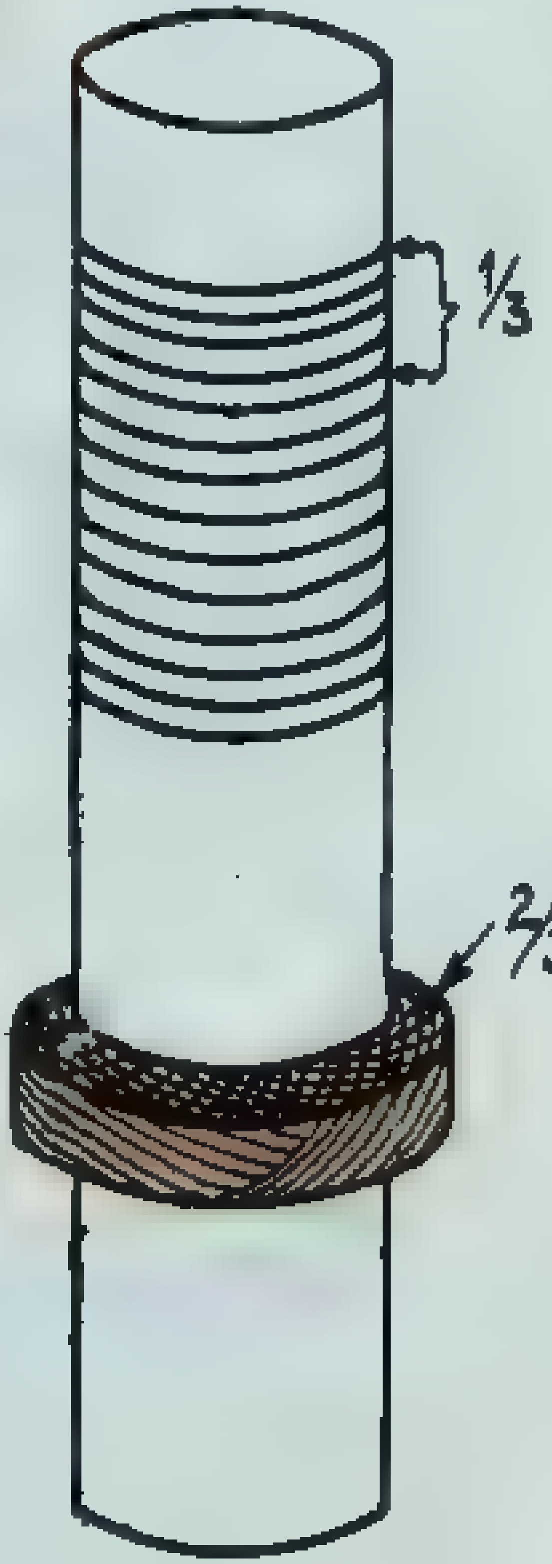
Het is inderdaad niet noodig volmaakte gelijkloop tusschen de twee kringen te bekomen, vermits een van beide kan worden bijgeregeld.

Wanneer een dergelijke ombouw ondernomen wordt, is het beslist noodzakelijk een middenfrequentie in de buurt van 465 kHz. te gebruiken omdat het de eenige wijze is waarbij een minimum van interferentieverschijnselen zal optreden, wanneer slechts één afgestemde kring gebezigd wordt.

Bij den bouw van de generatorspoel moet men hiermede rekening houden. Men moet er namelijk een zeker aantal toeren draad afnemen om een gepaste

zelfinductie te bekomen. Deze zal inderdaad veel geringer moeten zijn dan voor de gewone afstemspoel.

Men neemt ongeveer 1/3 van het aantal toeren der korte golfwikkeling weg, vanzelfsprekend komen hiervoor enkel de buitenste lagen in aanmerking (afb. 39). Van de lange golfspoel neemt men ongeveer 2/3 van het totale aantal toeren weg.



Afb. 39

Bovendien wordt nog een paddingcondensator C_3 (afb. 38) ingeschakeld tusschen spoel en afstemcondensator. Dit moet een mica-condensator zijn van 500 cm.

De terugkoppelwikkeling zal vermoedelijk te klein zijn om behoorlijk genereeren te verzekeren over het heele golfbereik.

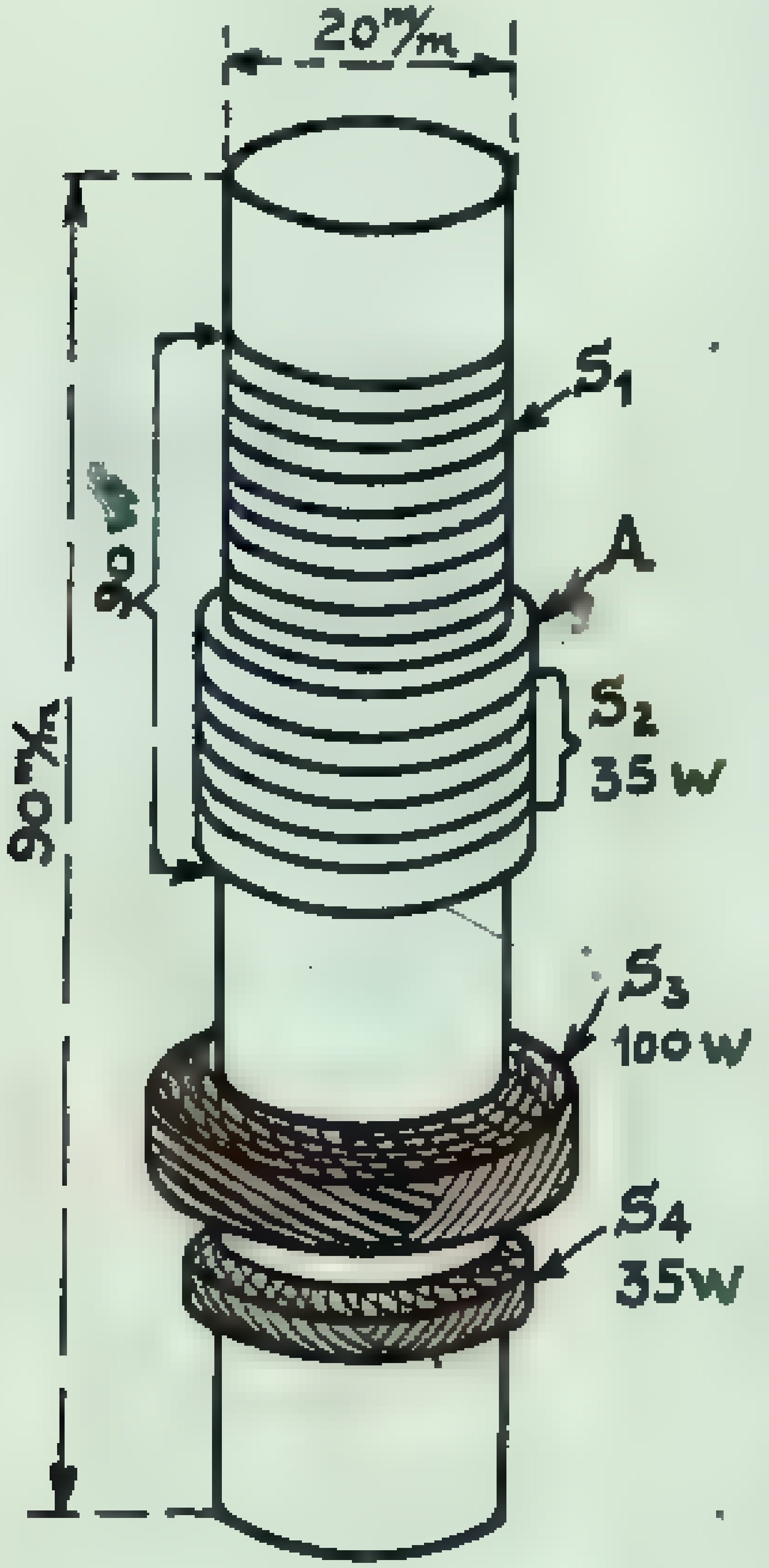
Met de noodige voorzorgen worden er 25 tot 30 toeren bijgewikkeld.

De verbindingen dezer wikkeling geschieden ook in de toekomst in dezelfde orde, d.w.z. dat de klem, welke verbonden was met de detectorplaat, nu verbonden wordt met de generatoranode van de menglamp.

Vanzelfsprekend kunnen gevallen voorkomen waar

het niet mogelijk is een generator op deze wijze te verwezenlijken.

In dergelijke gevallen zal men een generatorspoel voor 465 kHz. doen maken en die kan ondergebracht worden in de afscherming van de oudere terugkoppelspoel.



Afb. 40

Voor hen, die het noodige gereedschap bezitten, geven wij hieronder de karakteristieken voor een dergelijke generatorspoel (afb. 40).

Pertinaxkoker : 90 mm. lang, 20 mm. doormeter.

Korte golf : S_1 = 90 neven elkaar liggende toeren in lakdraad van 0,2 mm.

S_2 = 35 neven elkaar liggende toeren in lakdraad van 0,2 mm.

Tusschen deze twee wikkelingen in wordt een dubbele laag oliedoek (A) aangebracht.

Lange golf : S_3 = honingraatspoel van 100 toeren draad 0,15 mm. tweemaal zijde.

S_4 = een honingraatspoel van 35 toeren draad 0,15 mm. tweemaal zijde.

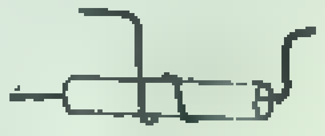
Afstand tuschen S_3 en S_4 = 2 mm.

Deze generatorspoel is precies dienstig voor een middenfrequentie van 458 kHz., wanneer ze geplaatst wordt in een afschermdoos van ongeveer 6 cm. doormeter en 10 cm. hoogte.

Wanneer men het toestel ook voor korte-golfontvangst wil laten dienen, wordt de hiervoor noodzakelijke generatorspoel buiten de afschermdoos aangebracht en rechtstreeks op den golflengteschakelaar gemonteerd, zooals wij dit reeds gezegd hebben in het vorige hoofdstuk. Wij sluiten dit hoofdstuk met enkele voorschriften tot verbetering van de werking der lampen 2A7, 6A7, enz., op korte golf.

Om frequentieverschuiving te verminderen, brengt men tusschen rooster nummer 1 en rooster 4 een capaciteit aan van ongeveer 2 $\mu\mu$F. Dit geschiedt zooals is voorgesteld in afb. 38 (de gestipte condensator C_4).

Een dergelijke capaciteit bekomt men zeer eenvoudig door twee draadjes over een lengte van 2 à 3 cm. in elkaar te vlechten en de uiteinden ervan te verbinden aan de roosters of wel door een draadje, dat aan één der roosters verbonden is, over een zekere lengte over een isolatiekousje te wikkelen, dat om een stijven draad heenligt (2 of 3 toeren 0,6 mm. draad), zooals dit in afb. 41 is voorgesteld.



Afb. 41

In de geneutrodyneerde octodes is een dergelijke capaciteit reeds aangebracht.

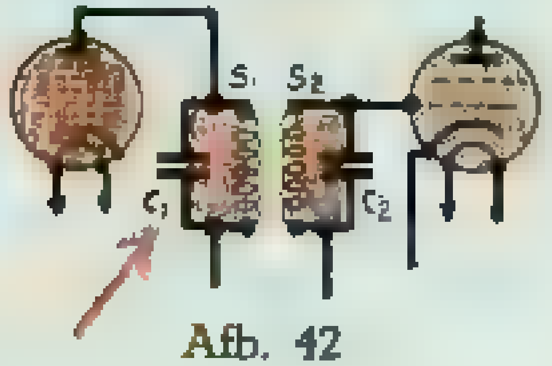
HOOFDSTUK VIII

DE MIDDENFREQUENTIE.

De mengschakeling wordt steeds gevolgd door den middenfrequentversterker. De koppeling tusschen deze twee elementen wordt verzekerd door den eersten middenfrequenttransformator. In den goeden ouden tijd van de batterijsupers noemde men dat de « Tesla ». Nu zijn de middenfrequenttransformatoren van het toestel doorgaans alle aan elkaar gelijk, maar vroeger bestond alleen de « Tesla » uit twee afgestemde kringen.

De selectiviteit van dergelijke toestellen werd hoofdzakelijk door dezen transformator bekomen, want die, welke aan de detectorlamp gekoppeld is, wordt steeds sterk gedempt.

Logischerwijze zou de constructie der twee transformatoren verschillend moeten zijn, daar de voorwaarden waarin ze gebruikt worden eveneens verschillen. Doorgaans doet men dit niet om de fabricatie ervan te vereenvoudigen.



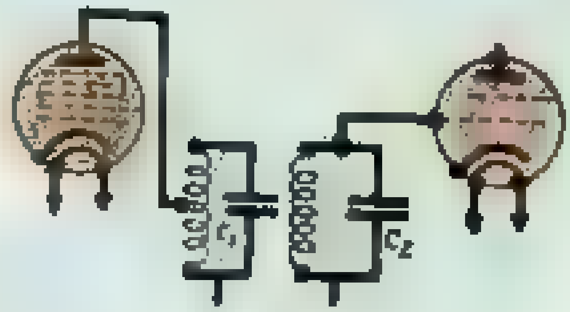
Afb. 42

Een eerste bijzonderheid, waarvan wij ons wel rekenschap moeten geven, is de rol welke gespeeld wordt door condensator C_1 (afb. 42).

Men verliest namelijk dikwijls uit het oog dat deze niet

enkel dient om den eersten kring af te stemmen, maar daarenboven nog om de zeer ingewikkelde frequenties af te voeren, welke zich met de middenfrequentie nog in den plaatkring der menglamp bevinden (seinfrequentie, generatorfrequentie en harmonischen).

Wij hebben persoonlijk meerdere toestellen in handen gehad, waaronder verschillende zeer gekende, waar de koppeling uitgevoerd was zooals schematisch is voorgesteld in afb. 43.



Afb. 43

Al deze toestellen waren zeer instabiel en genereerden op een zeer oncontroleerbare wijze op verschillende punten der afstemschaal. Dit kon steeds verholpen worden door omschakeling volgens afb. 42.

Het ligt inderdaad voor de hand dat een stelsel als dit van afb. 43 zich gedraagt alsof een smoorspoel tusschen den plaatkring en den lekcondensator aanwezig was.

Daaruit volgt enveneens dat condensator C_1 niet te klein mag zijn. Bijgevolg zou het zeer wenschelijk zijn dat de primaire enkele toeren minder zou bevatten en dat de capaciteit van C_1 wat grooter genomen werd.

Daartegenover zou S_2 een zoo groot mogelijk aantal toeren moeten bezitten en zou bijgevolg C_2 zoo klein mogelijk moeten zijn, dit om een zoo hoog mogelijke wisselspanning op het rooster der lamp te bekomen.

Wij hebben het vroeger reeds gezegd dat men er groot belang bij heeft de middenfrequentie in de buurt van 465 kHz. te nemen, telkenmale men een toestel met rechtstreeksche versterking moet ombouwen tot een super.

Dit kan ook het geval zijn wanneer men sommige supers van Amerikaanschen oorsprong voorheeft, waarin de middenfrequentie rond 175 kHz. bedraagt.

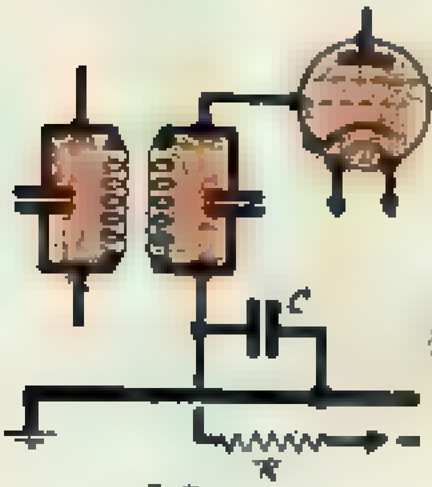
Dergelijke toestellen kunnen nooit een goede ontvangst van de lange-golf bezorgen, daar de middenfrequentie in de buurt ligt van die van den Parijschen zender.

Wij hebben er omgebouwd en aangelegd voor een middenfrequentie van 465 kHz.

Vanzelfsprekend was hiervoor een nieuw generatorspoelenstel noodig. Wij hebben hiervoor juist dàt genomen wat wij in het vorige hoofdstuk gespecifieerd hebben.

Bij vele oude supers komt geen A.S.R. voor. De secundaire is dan rechtstreeks aan het chassis verbonden.

Deze verbinding moet dan natuurlijk worden losgemaakt om de A.S.R.-spanning te bevestigen. Hierbij mag men de ontkoppelingsinrichting R = 100.000 ohm en C = 0,1 μF (afb. 44) niet vergeten.



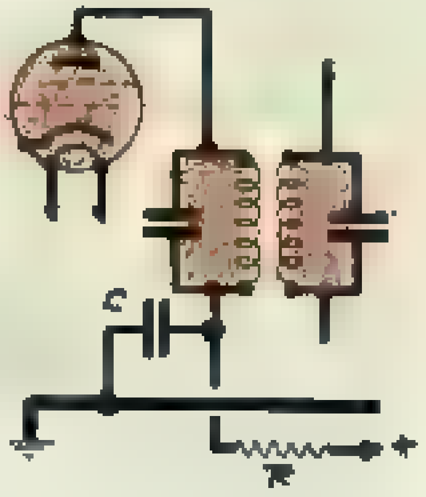
Afb. 44

Als middenfrequentlamp neemt men bij voorkeur een hoogfrequentpenthode met variabele steilheid. Men kan evenwel een oude schermroosterlamp opnieuw gebruiken **op voorwaarde dat ze een variabele steilheid heeft.** Een lamp met constante steilheid kan hier niet worden gebruikt.

De tusschen de middenfrequent en de detectorlamp geschakelde koppeltransformator, speelt een lang niet zoo belangrijke rol voor de algemeene selectiviteit van het toestel, als wel de eerste transformator omdat

hij sterk gedempt wordt door de detectiewerking.

Wanneer men op 465 kHz. werkt, kan men soms verbetering bekomen door den anodekring te ontkoppelen met een weerstand R = 500 ohm en C = 0,1 μF (afb. 45).



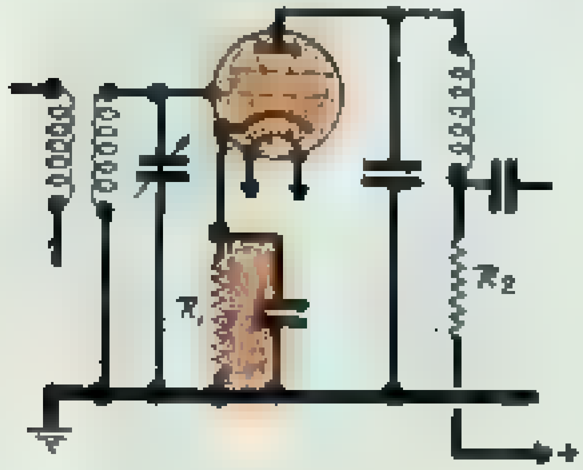
Afb. 45

Deze onderdeelen moeten rechtstreeks aan de klem der wikkeling worden verbonden ten einde de doelmatigheid ervan zoo hoog mogelijk op te voeren. Het lijkt ons wel onnoodig bij te voegen dat C volstrekt inductievrij moet zijn. Daar zeer dikwijls de beschikbare plaats zeer gering is, kan men er belang bij hebben middenfrequenttransformatoren met magnetische kern te gebruiken (Ferocart, Sirufer, enz.), die steeds veel kleiner zijn dan gelijkwaardige spoelen met luchtkern.

HOOFDSTUK IX

DE DETECTIE.

In de oudere toestellen vindt men allerlei soorten detectiemethodes terug, waarvoor men gewoonlijk beter een detectiestelsel met lineaire karakteristiek in de plaats stelt.



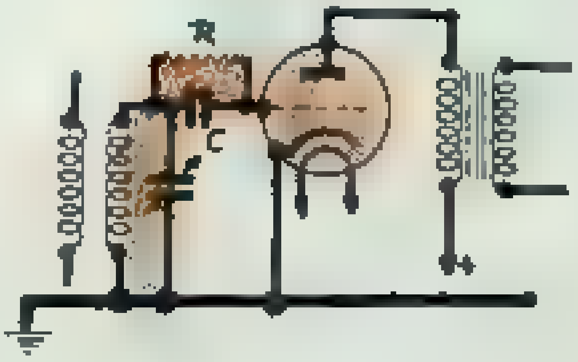
Afb.46

In toestellen van Duitschen en Amerikaanschen oorsprong vindt men gewoonlijk een plaatdetector van het schermroostertype (afb. 46).

De gebruikelijke waarden zijn R_1 = 10.000 ohm, R_2 = 250.000 ohm. In Engelsche en Belgische toestellen vindt men meestal roosterdetectie (afb. 47).

De gebruikelijke waarden zijn R = 2 Meg. C = 250 $\mu\mu$F. plaatspanning = 80 volt. Deze waarden kunnen gaan tot R = 250.000 ohm., C = 100 $\mu\mu$F en plaatspanning = 250 volt.

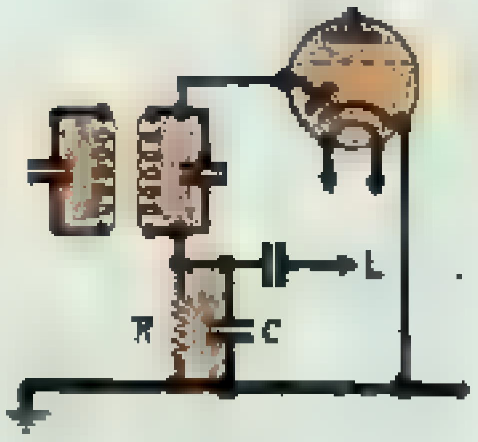
De eene combinatie geeft wel wat betere uitslagen dan de andere, maar in geen geval dient het stelsel behouden te worden .



Afb. 47

De detector zal uitsluitend worden vervangen door een der volgende twee stelsels: de diode of de « Westector ».

In afb. 48 geven wij de klassieke schakeling van een middenfrequent-transformator gevolgd van een diode, daarin is C = 100 μμF en R = 250.000 ohm.



Afb. 48

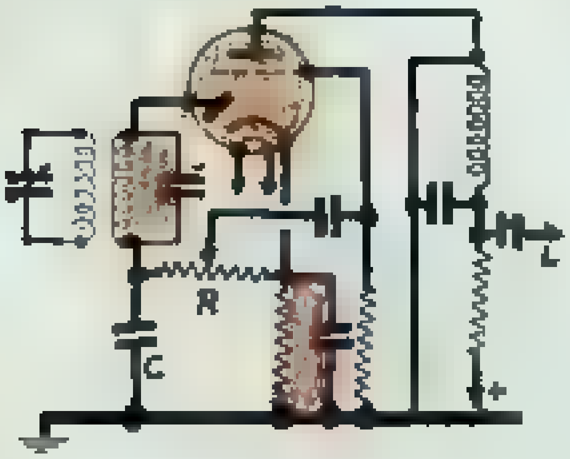
De laagfrequentspanning kan men afnemen in het punt L op het uiteinde van weerstand R.

Hierbij is nochtans op te merken dat in dit punt niet enkel laagfrequentspanningen aanwezig zijn, maar tevens zeer aanzienlijke hoogfrequent- of middenfrequent-resten.

Het is nochtans van het grootste belang deze hoogfrequentresten den weg naar den laagfrequentversterker te versperren.

Men zal dus een onderdoorlaatfilter moeten bezigen om ze te verwijderen.

Het is voornamelijk op dit punt dat men zelfs in de meest moderne toestellen vergissingen begaan heeft, waarvan het verwijderen de moeite loont en waardoor meestal een zeer merkbare verbetering der muziekkwaliteit kan bekomen worden.



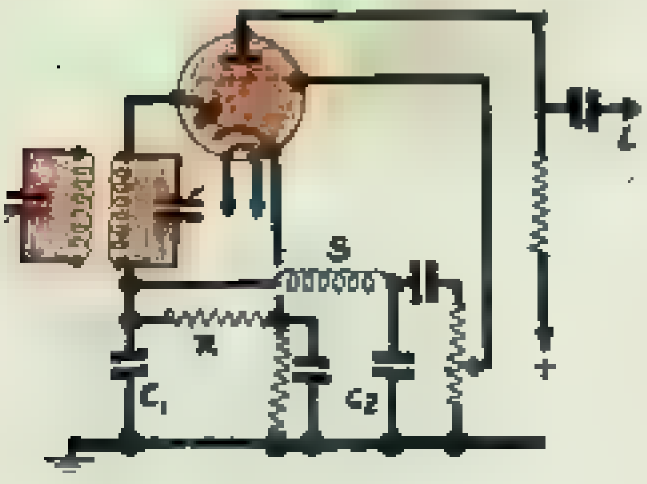
Afb. 49

Afb. 49 stelt een dikwijls voorkomende schakeling voor.

Dit stelsel is nochtans heel onlogisch daar niets gedaan werd om te beletten dat de hoogfrequentstroomen in de

eerste laagfrequentlamp zouden terecht komen, terwijl men, na de versterking door deze lamp, een poging gedaan heeft om ze toch te verwijderen.

Op die wijze veroorzaakt men twee fouten, men verzadigt namelijk de lamp, wat vervorming voor gevolg heeft en men bemoeilijkt tevens de verwijdering van de hoogfrequentcomponente, die veel sterker geworden is dan onmiddellijk na de diode.



Afb. 50

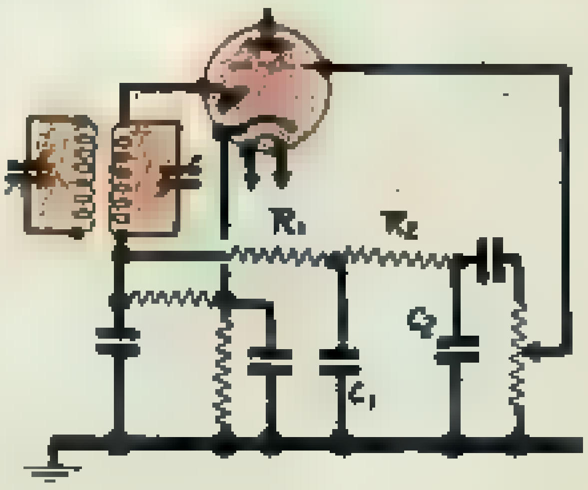
Als afb. 50 geven wij een meer rationneele schakeling.

Daarin is S een smoorspoel met een minimum zelfinductie van 180.000 μH, C_2 = 250 $\mu\mu$F, C_1 = 100 $\mu\mu$F en R = 250.000 ohm.

Hierbij heeft de middenfrequentie van 465 kHz. het groote voordeel dat ze gemakkelijker kan worden verwijderd dan een frequentie van 110 kHz. bv.

Voor deze laatste zou S ten minste 500.000 μH moeten hebben, met het onvermijdelijke gevolg, dat de hoogere toonfrequenties hierdoor reeds een zekere verzwakking zouden ondergaan.

Men kon een smoorspoel uitsparen en de schakeling opbouwen met behulp van weerstanden. Afb. 51 geeft een schakelschema, waarin $R_1 = R_2$ = 50.000 ohm, C_1 = 200 $\mu\mu$F.



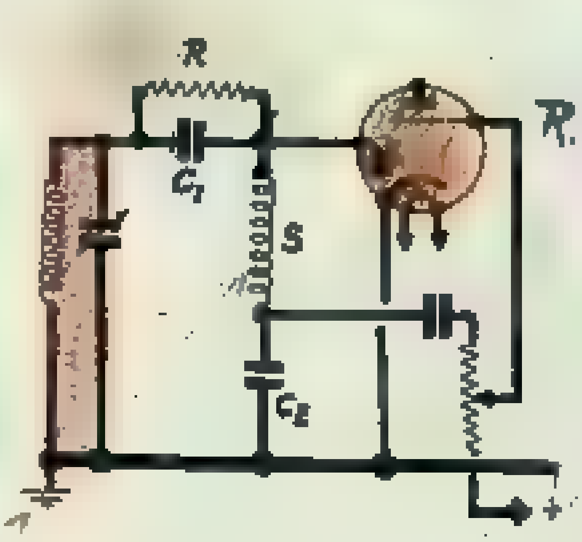
Afb. 51

Deze laatste schakeling verdient de voorkeur telkenmale men niet over een gepaste smoorspoel beschikt of wanneer de smoorspoel, welke uit het oude toestel overblijft, van twijfelachtige kwaliteit is.

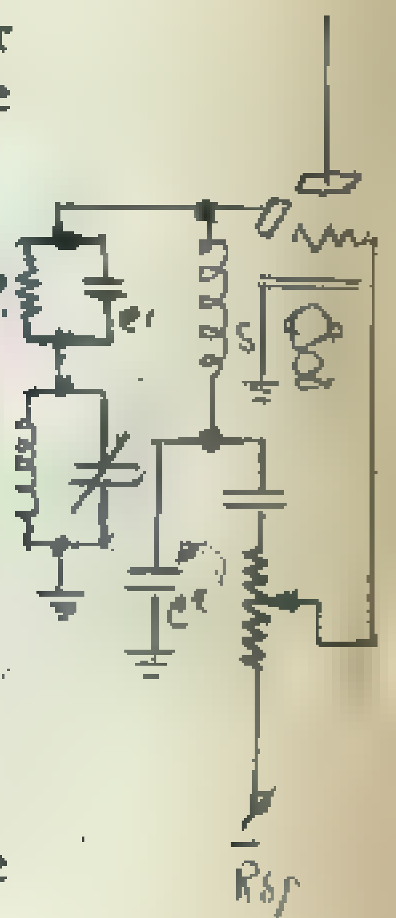
Er is nochtans een geval waarin de detectorschakeling eenigszins moet gewijzigd worden.

Inderdaad wanneer het gaat om een toestel met rechtstreeksche versterking, liggen de draaicondensator en de afstemspoel aan het chassis en men moet de dedectorelementen aanbrengen als in afb. 52.

R = 250.000 ohm, C_1 = 100 $\mu\mu$ F, C_2 = 250 $\mu\mu$F, S = smoorspoel.



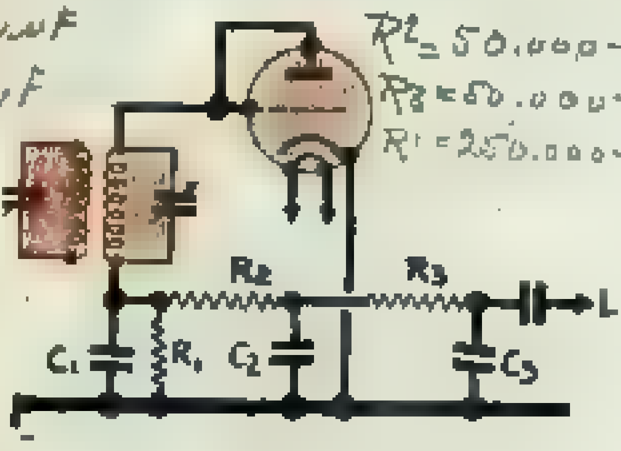
Afb. 52



Er valt op te merken dat hierbij de verhouding aan hoogfrequentstroom veel sterker is en dat het uitfilteren ervan verder moet worden doorgedreven dan in de voorgaande gevallen.

Zoo zal smoorspoel S een minimum zelfinductie hebben van 250.000 μH.

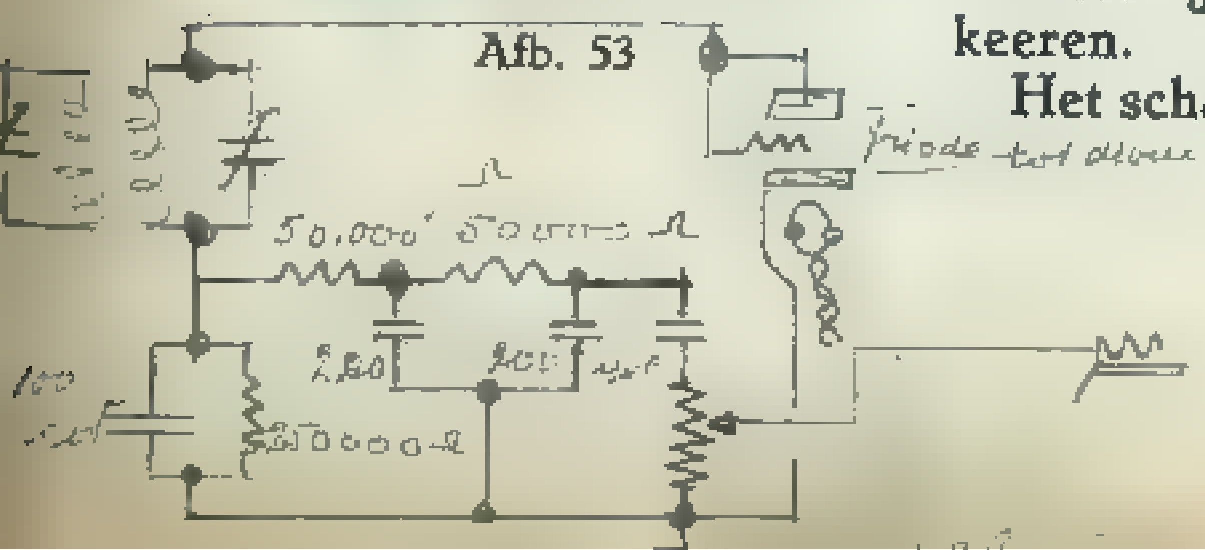
Gewoonlijk gebruikt men in moderne toestellen een dubbele diode-triode of een dubbele diode-penthode als detectorlamp.



Afb. 53

Er is nochtans steeds middel de lampen uit het oude toestel opnieuw te gebruiken op voorwaarde dat ze in zeer goeden staat verkeeren.

Het schakelschema afb. 53



toont aan hoe men hiervoor een triode gebruiken kan. Merken wij hierbij dadelijk op dat om het even welke onrechtstreeks verhitte lamp, van welk type ze ook is, hiervoor met dezelfde kans op welslagen kan worden gebezigd. Men gebruikt slechts het rooster, al of niet verbonden met de andere electroden.

De werking van een dergelijke schakeling is in alle opzichten even goed als die van een speciale diode. De gebruikelijke waarden zijn als volgt :

$$C_1 = 100\ \mu\mu F,\ C_2 = C_3 = 200\ \mu\mu F,$$
$$R^1 = 250.000\ \text{ohm},\ R_2 = R_3 = 50.000\ \text{ohm}.$$

Nu zullen wij even stil blijven bij een andere detectormethode die, minstens even goed is als diode-detectie.

Wij bedoelen de Westector, gefabriceerd door de Compagnie des Freins Westinghouse.

Dit is een koper-oxyde gelijkrichter welke niet méér plaats beslaat dan een gewonen weerstand.

De Westector bestaat in verschillende uitvoeringen, een ervan met hooge impedantie, is geschikt voor schakelingen welke op hooge frequenties werken; de andere, die een geringe impedantie hebben, zijn geschikt voor middenfrequenties van rond de 100 kHz.

Voor toestellen met rechtstreeksche versterking alsmede voor die, waarvan de middenfrequentie 465 kHz. bedraagt, komt het type WX.6 in aanmerking.

Voor de supers met lage middenfrequentie gebruikt men het type W.4.

Dank zij de Westector wordt het moderniseeren van een toestel met verouderd detectiestelsel zeer eenvoudig.

De schakelingen met Westector, evenals die met diode, zijn geschikt voor het gebruik van A.S.R. zooals we dit trouwens verder zullen zien.

Afb. 54

Afb. 54 geeft de normale schakeling van een Westector, daarin is C_1 = 100 $\mu\mu$F en R = 100.000 ohm voor een Westectortype W.4, terwijl R = 250.000 ohm moet zijn wanneer het type WX.6 gebruikt wordt.

Evenals bij de diodeschakeling is ook hier een filtering noodzakelijk om de middenfrequentie uit het laagfrequentgedeelte te houden.

Dit wordt verzekerd door smoorspoel S = 250.000 μH en condensator C_2 = 250 $\mu\mu$F.

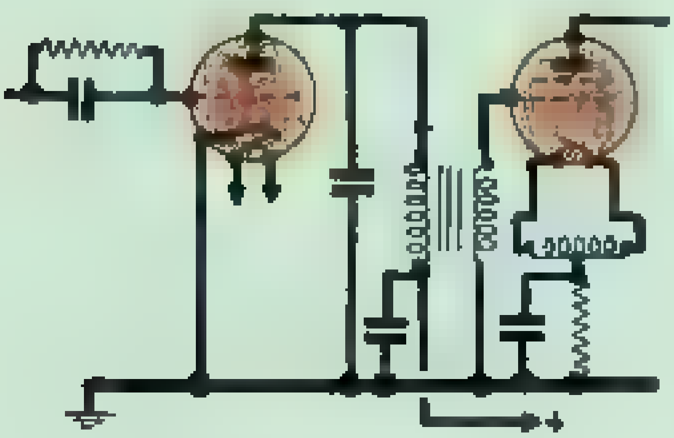
HOOFDSTUK X

DE LAAGFREQUENTVERSTERKING.

De laagfrequentversterker is een der voornaamste deelen van het ontvangtoestel en het is dàt wat tot nog toe het meest verwaarloosd werd. Wij kunnen er nog, zonder eenige vrees voor ernstige tegenspraak, bijvoegen dat in veel gevallen de oudere toestellen in dit opzicht heel wat beter waren in vergelijking met sommige hedendaagsche producten.

Dit is het treurige resultaat van den prijzenstrijd.

In vele toestellen van ouderen datum zal men verschillende laagfrequentschakelingen terugvinden, waarvan wij de meest voorkomende schematisch hebben voorgesteld in afb. 55, 56 en 57.



Afb. 55

Enkele jaren terug werd de laagfrequenttransformator algemeen gebruikt. Nu gebeurt dit nog slechts bij uitzondering.

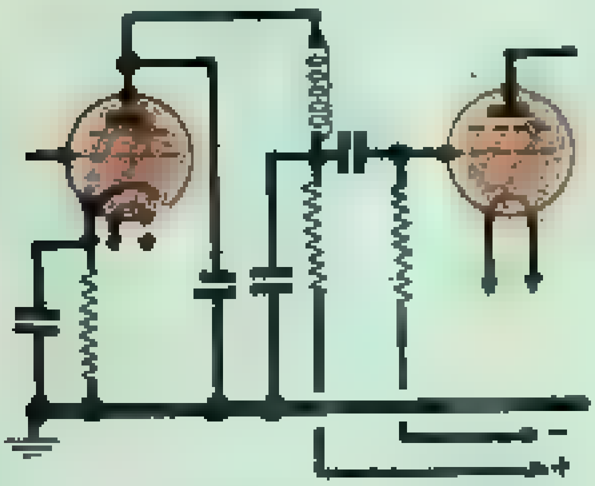
De eerste vraag, welke dient opgelost te worden, is :

Behouden wij de laagfrequentschakeling zooals ze is of zullen wij ze wijzigen?

Men zou gemakkelijk geneigd zijn te antwoorden: waarom zouden we ze niet behouden, indien ze voldoening schenkt?

Het vraagstuk wordt nochtans niet altijd onder een zoo eenvoudigen vorm gesteld.

Wij mogen namelijk niet uit het oog verliezen dat de gevoeligheid van het toestel aanzienlijk verhoogd en dat de detectie verbeterd werd. Daaruit volgt dat het wel zou kunnen gebeuren dat een laafgrequentversterker, die voorheen behoorlijk werkte, nu in het geheel niet meer volstaat om alles te verwerken wat hem door het toestel wordt afgestaan en dat vervorming gaat optreden bij het minste fortissimo.



Afb. 56

Anderzijds hebben wij het aantal lampen verhoogd en moeten wij noodzakelijk plaats vinden voor bijkomende onderdeelen.

Wanneer de laagfrequentversterker meer versterkertrappen bevat, zal het misschien noodzakelijk blijken er een af te schaffen en te beproeven het rendement van den overblijvenden trap te verhoogen.

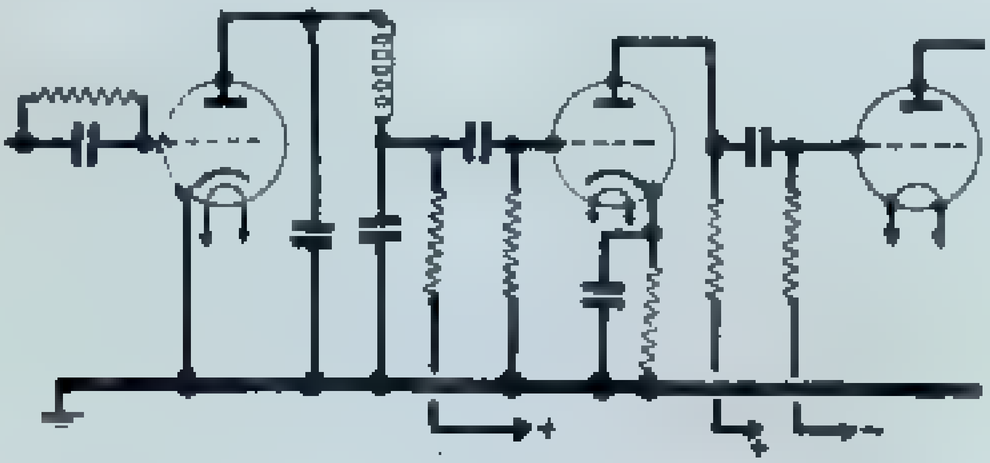
Er zijn eveneens gevallen waarin de laagfrequentversterker slecht ontworpen werd en dit geval komt vrij veelvuldig voor in zekere soorten toestellen.

Een wijziging moet gebracht worden in den eersten versterkertrap, waar de lamp oorspronkelijk tevens als detector fungeerde.

Twee gevallen kunnen zich hierbij voordoen:

A. De lamp werd vervangen door een dubbele diode-

triode. In dit geval moet het triodegedeelte de rol overnemen van de vroegere detectorlamp.



Afb. 57

Deze laatste kan een schermroosterplaatdetector geweest zijn. Daaruit volgt dat de cathode en de anodeweerstanden geen bruikbare waarde hebben en bijgevolg moeten vervangen worden.

Ten einde goede weergave te bekomen, verdient het altijd de voorkeur een lamp te gebruiken met zoo laag mogelijken inwendigen weerstand.

Daarom ook zal men een 55 of een 85 verkiezen boven een 2A6 of een 75, indien ze bij machte zijn den eindtrap te belasten.

De laatste twee lampen zal men verkiezen boven de 2B7 of de 6B7.

In de reeks der Amerikaansche metalen lampen verdient de 6R7 de voorkeur.

Uit de nieuwe Europeesche serie kiest men de E.B.C.3.

Hoe zal men de roostervoorspanning voor deze lampen bekomen?

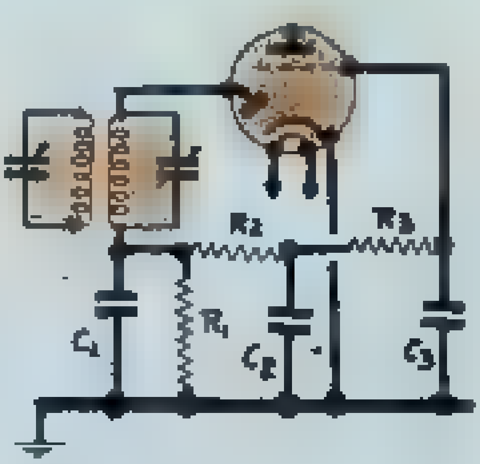
Bij gebruik van de 55, de 85 of zelfs de 6R7 is dit zeer eenvoudig. Men kan de cathode aan het chassis verbinden en de voorspanning bekomen door het gebruik van de negatieve spanning, welke door de

detectie wordt geleverd («diode-biasing» in het Engelsch).

Afb. 58 geeft hiervan het schakelschema.

In dit geval dient de potentiometer verplaatst te worden naar den volgenden versterkertrap.

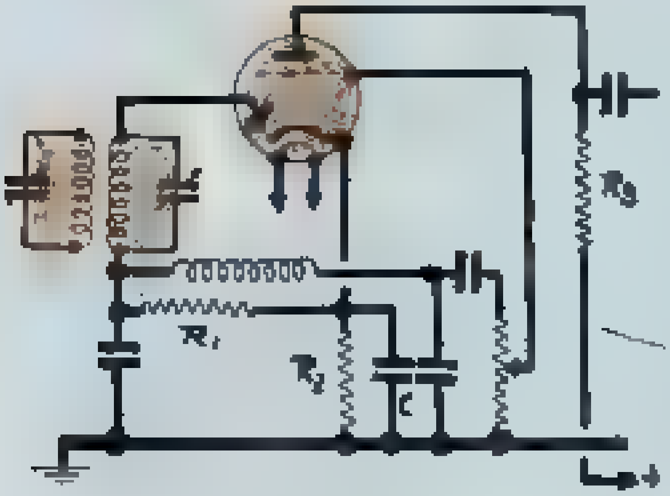
Wij kunnen deze schakeling ten zeerste aanbevelen, daar ze een merkwaardig-natuurgetrouwe weergave bezorgt.



Afb. 58

Het stelsel kan enkel gebruikt worden voor lampen waar de maximum roostervoorspanning rond de 8 volt bedraagt, wat overeenstemt met de negatieve spanning welke doorgaans (55, 85, 6R7) in de detectorschakeling wordt opgewekt.

Voor alle andere schakelingen bedraagt de voorspanning doorgaans 3 volt en men zal een geschikten weerstand in de cathode moeten aanbrengen, zooals dit schematisch is voorgesteld in afb. 59.



Afb. 59

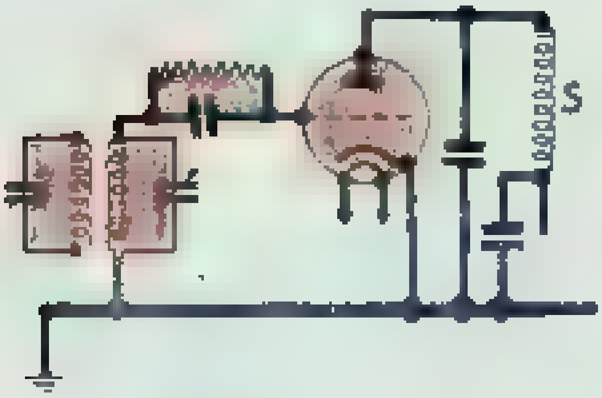
Daarn is R_2 = 3500 ohm voor de 2A6 en de 75, en 1500 ohm voor de E.B.C.3 met respectievelijk R_3 = 250.000 ohm en 50.000 ohm in den plaatkring, terwijl C **minstens** een capaciteit van 25 μF moet hebben.

De detectieweerstand R_1 moet altijd **aan de cathode** verbonden worden en nooit rechtstreeks aan het chassis.

Wanneer men een Westector gebruikt, blijft de detectorlamp bestaan. Zij wordt geschakeld als eenvoudige laagfrequentversterker.

In elk geval moet ze nu een behoorlijke roostervoorspanning verkrijgen.

Een voorbeeld van dergelijke transformatie geven wij in afb. 60, als de oorspronkelijke schakeling, terwijl afb. 61 de gewijzigde schakeling voorstelt.



Afb. 60

Afb. 61

Veronderstellen wij dat de lamp een MH.4 Gecovalve of een E.428 Philips is, die gevolgd wordt door een laagfrequenttransformator :

R = 1000 ohm; C = 25 μF minstens.

Een schermroosterplaatdetectorlamp wordt best vervangen door een triode met lagen inwendigen weerstand. De weergave wordt er door verbeterd.

Desnoods kan men een steile schermroosterlamp ook **als triode gebruiken.** Daartoe zal men de plaat en het schermrooster doorverbinden.

Nu komt het er op aan te beslissen wat men met den laagfrequenttransformator doen zal.

Er bestaan veel meer slechte laagfrequenttransformatoren dan andere en de laatste zijn zeer duur.

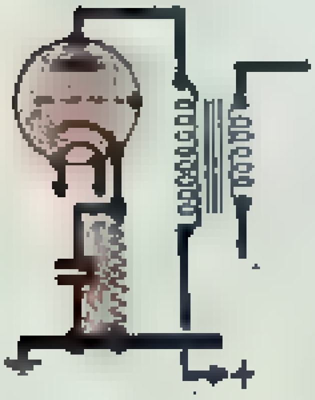
Jammer genoeg kan men hun eigenschappen niet op het zicht beoordeelen. Men zou als regel kunnen

aannemen dat wanneer de transformator een merk draagt dat een wereldfaam bezit, het wel de moeite loont hem in de schakeling te behouden (Ferranti, Philips, General Eelctric, Koerting, enz.).

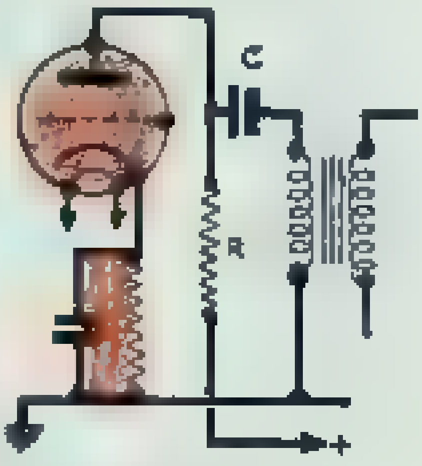
Is dit niet het geval dan doet men beter een goede weerstandkoppeling te gebruiken.

Er zijn twee soorten laagfrequenttransformatoren. De eersten zijn zwaar (minstens 1 Kg.) waarvan de primaire tot 6 mA -stroom verdraagt. De anderen zijn licht (Philips) en hun kern is samengesteld uit een legeering met zeer hooge permeabiliteit.

Men doet best door deze laatste geen stroom heen te voeren en ze te gebruiken in een gemengde koppeling.


Afb. 62

Hoe dit moet geschieden is voorgesteld in afb. 62 en 63, die de schakeling voor en na geven en waarin C doorgaans 0,5 tot 1 μF is.



Afb. 63

Nu we toch over transformatoren handelen, willen wij, zonder de zaak uit te diepen, nog het volgende bijvoegen.

De transformatieverhouding moet niet bepaald worden met het oog op de versterking, maar **de transformator moet vóór alles aangepast zijn aan de impedantie der voorgaande lamp.**

Het aantal draadtoeren, waaruit een transformatorwikkeling bestaat, is begrensd. Boven een zeker toerental worden de verliezen onaannemelijk.

Bijgevolg komt het verschil tusschen een transfor-

mator 1/1 en een transformator 1/3 van hetzelfde merk (wij spreken van huizen waar men het vak kent), alleen neer op een verschil in het aantal toeren der **primaires.** De secundaires zijn op zeer weinig na voor alle transformatoren dezelfde.

De primaire-impedantie zal veel hooger zijn bij de transformator met verhouding 1/1, die vooral in die gevallen geschikt zal zijn waar een lamp voorafgaat, die een inwendigen weerstand van rond de 30.000 ohm heeft.

De transformator met verhouding 1/3 zal men nemen na een lamp met 10.000 ohm inwendigen weerstand in den eersten trap.

Omgekeerd zal men ook het lamptype bepalen volgens den transformator welke men ter beschikking heeft. Men zal evenwel bedenken dat in de dagelijksche practijk een transformator 1/1 met voordeel kan worden vervangen door een weerstandskoppeling (1).

Wanneer een transformator wegens zijn ondoelmatigheid vervangen wordt, door een weerstandgekoppelden versterkertrap, dan moeten ook de waarden der koppelelementen bepaald worden.

Gelukkig mogen de gebezigde weerstanden tusschen vrij ruime grenzen varieeren.

Men zal, zoo niet de beste, dan toch steeds zeer goede uitslagen bekomen door den volgenden regel toe te passen.

Voor elke lamp met een inwendigen weerstand, die lager is dan 20.000 ohm, zal men een anodeweerstand nemen van 50.000 ohm en, wanneer de inwendige weerstand meer dan 20.000 bedraagt, neme men

(1) Voor meerdere bijzonderheden hierover verwijzen wij naar het werk « Versterkertechniek » van den zelfden schrijver.

100.000 ohm als anodeweerstand. Alhoewel deze laatste waarde niet optimum is , geeft ze toch goede uitslagen zelfs bij penthodes.

De koppelcondensator mag altijd 50.000 $\mu\mu$F bedragen.

De roosterlek der volgende lamp zal nooit meer dan 250.000 ohm bedragen (150.000 ohm voor groote eindlampen).

Nu komen we tenslotte aan de eindlamp. Van al de fouten en zwakheden, welke voorkomen bij oudere toestellen, komt een te kleine eindlamp wel het meest voor, onverschillig of het een penthode of een triode is.

Een behoorlijke weergave der muzikale waarden vereischt een **reserve** aan vermogen van **ten minste** 5 watt en dan nog onder voorwaarde de ontvangst in te stellen op een zeer laag **gemiddeld** niveau (van hoogstens 3/4 watt).

Dit beteekent dat wanneer het maximum vermogen der eindlamp (of der eindlampen) lager is dan 5 watt, vervorming kan optreden bij sterke passages.

Vóór drie tot vier jaar vond men zeer courant toestellen welke niet in staat waren 1 watt gemoduleerd vermogen af te leveren.

Slechts zeer langzamerhand hebben de constructeurs zich hiervan rekenschap gegeven. Er is nochtans vooruitgang te bemerken daar in 1936 het meerendeel der fabrikanten verklaren dat hun toestellen 3,5 watt eindvermogen afleveren, terwijl de luxemodellen 10 of 15 watt hebben.

Het beschikbare eindvermogen is bepaald door de voeding : Een behoorlijke eindlamp neemt 40 tot 60 mA plaatstroom en het spreekt van zelf dat deze stroomsterkte moet kunnen worden afgeleverd door het plaatstroomapparaat.

Het vervangen van de eindlamp heeft dan ook bijna steeds aanpassing van het voedingsgedeelte voor gevolg. Dit punt zal verder besproken worden. Voor het oogenblik zullen wij enkel veronderstellen dat dit in orde is.

Als regel kan men aannemen dat groote vebetering in de muziekweergave van een toestel zullen worden bekomen door vervanging van de eindlamp, wanneer deze minder dan 2 watt zonder vervorming kan afleveren, wat voor een penthode overeenkomt met een opgenomen vermogen van [illegible] watt ongeveer of wat hetzelfde is 35 mA ongeveer bij 250 volt.

Een andere grens wordt nog getrokken aan de zijde van den luidspreker. Men moet eerst nagaan of de luidsprekertransformator de noodige aansluitingen bezit om een aanpassing aan de lage impedantie der moderne lampen mogelijk te maken.

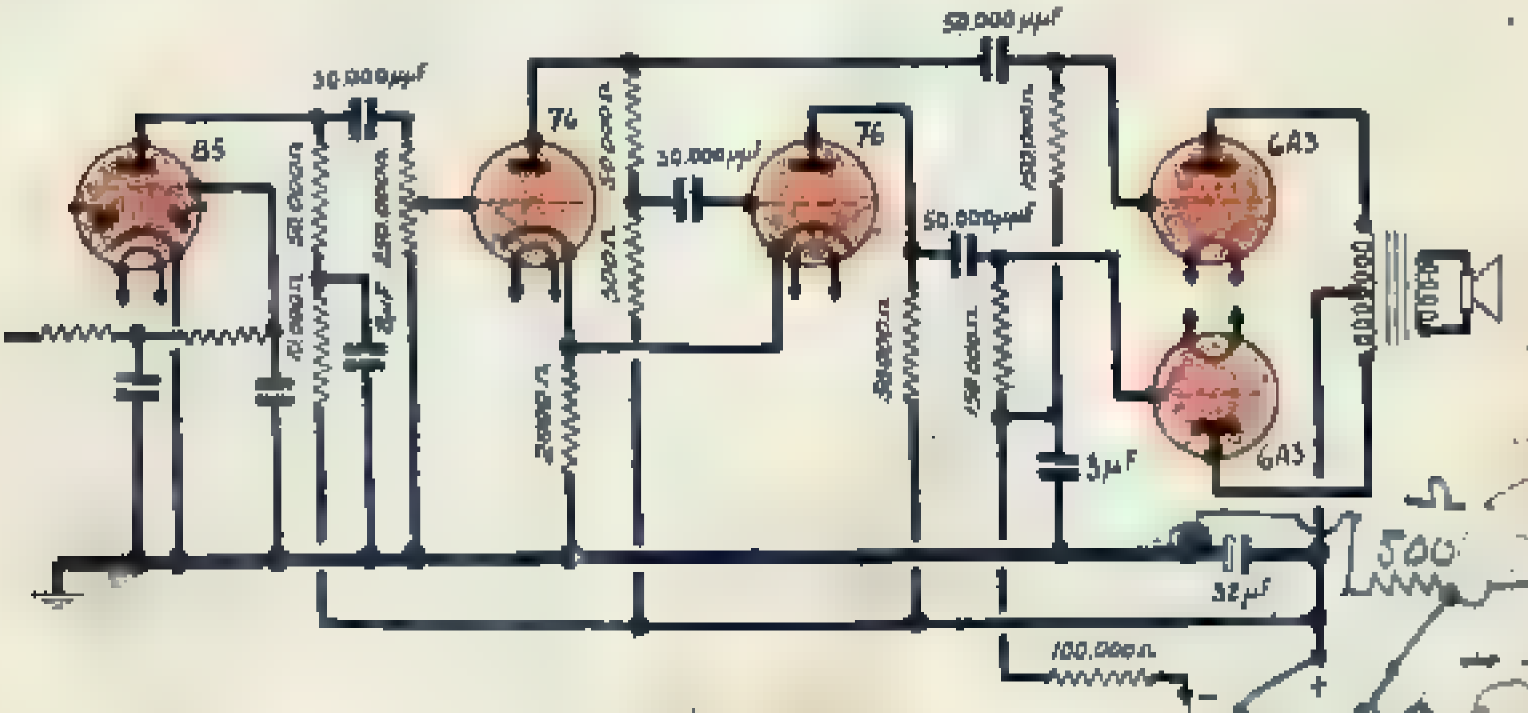
Wanneer de transformator van het universeele type is, dan kan hij natuurlijk dienen, maar in het tegenovergestelde geval moet men nagaan of de toon van den luidspreker niet te dof is en of het als gevolg hieraan niet noodzakelijk is een ander type van eindlamp te gebruiken, waarvan de inwendige weerstand minder verschilt met dien van de oude lamp.

Wanneer men oude Europeesche lampen wenscht te vervangen door Amerikaansche types, zal men bedenken dat de 2A5 of de 42 inwendige weerstanden hebben van dezelfde orde als de oude C 443, RENS 164, PP 416, enz.

Wanneer men nu verlangt een oud toestel op het niveau der meest moderne luxetoestellen te brengen, wat de weergave betreft, kan men dit enkel doen op voorwaarde dat ook het voedingsblok in verhouding gewijzigd wordt. Hiernaast geven wij het schakelschema

van het laagfrequentgedeelte, dat men voor dergelijke gevallen zal volgen (afb. 64).

Deze schakeling is zeer goedkoop te verwezenlijken. Het toestel zal 10 watt gemoduleerd eindvermogen afleveren, zonder vervorming.



Afb. 64

Hierbij is op te merken dat triodes als eindlampen gebezigd werden; het is het eenige middel om de harmonischen te onderdrukken.

De luidspreker zal nochtans moeten voorzien zijn van een transformator voor triodes in balansschakeling (impedantie : 5000 ohm tusschen de platen).

Deze versterker werkt volgens een volstrekt horizontale curve op frequenties van 30 tot 15.000 Hz. Het is onmogelijk in dit opzicht beter te maken voor om het even welken prijs.

HOOFDSTUK XI

DE HULPSCHAKELINGEN.

a) De automatische sterkteregeling.

De automatische gevoeligheids-regeling of A.S.R. wordt ook ten onrechte antisluieringsschakeling of anti-fadingschakeling genoemd.

Een dergelijke verbetering is nu klassiek geworden en men zou zeer bezwaarlijk een ontvangtoestel als modern kunnen beschouwen, wanneer het niet over dit hulpmiddel beschikt.

Vroeger meende men dat het stelsel voornamelijk van belang was om de sluieringsverschijnselen te compenseeren. Achteraf is gebleken dat deze compensatie zeer onvolmaakt was en later nog is men gaan inzien dat de schakeling vooral van het grootste belang was om de detector tusschen behoorlijke arbeidsgrenzen te brengen.

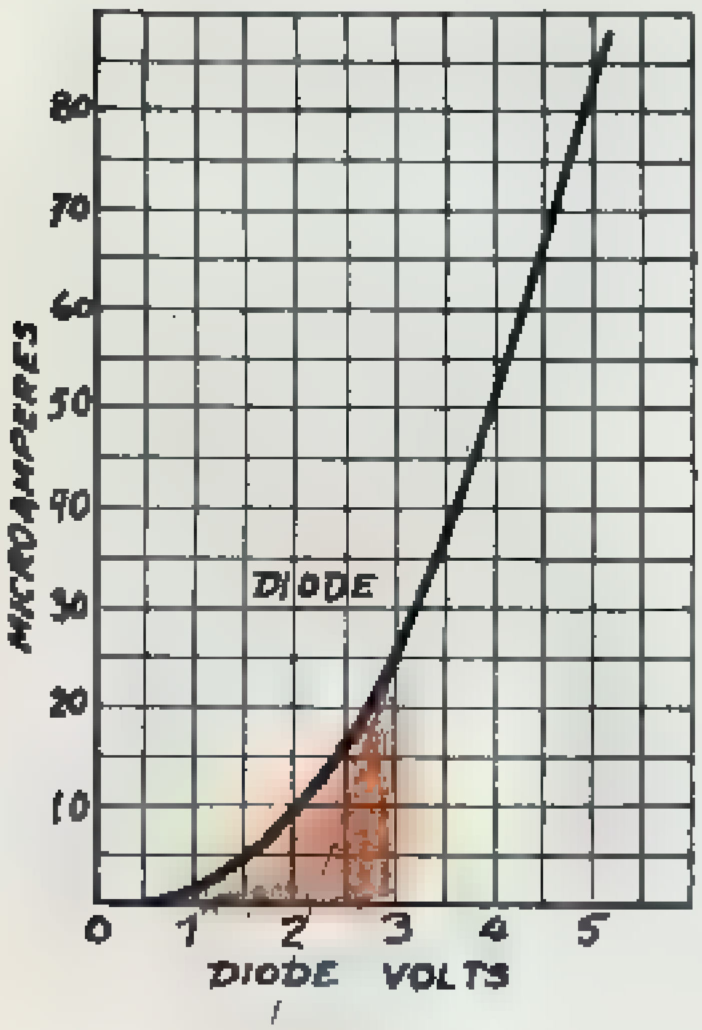
Men zou de schakeling dus beter **detectieregeling** genoemd hebben. Inderdaad geen enkele detector werkt volmaakt. Men kan steeds een wisselspanning bepalen beneden dewelke de detectie slecht geschiedt en een andere, hooger gelegen grens, waarboven verzadiging voorkomt.

Voor een diode wordt de karakteristiek slechts lineair boven de 2 of 3 volt. Om ideale arbeidsvoorwaarden voor een diode te scheppen, moet deze onder een minimum spanning van 5 tot 6 volt komen zonder

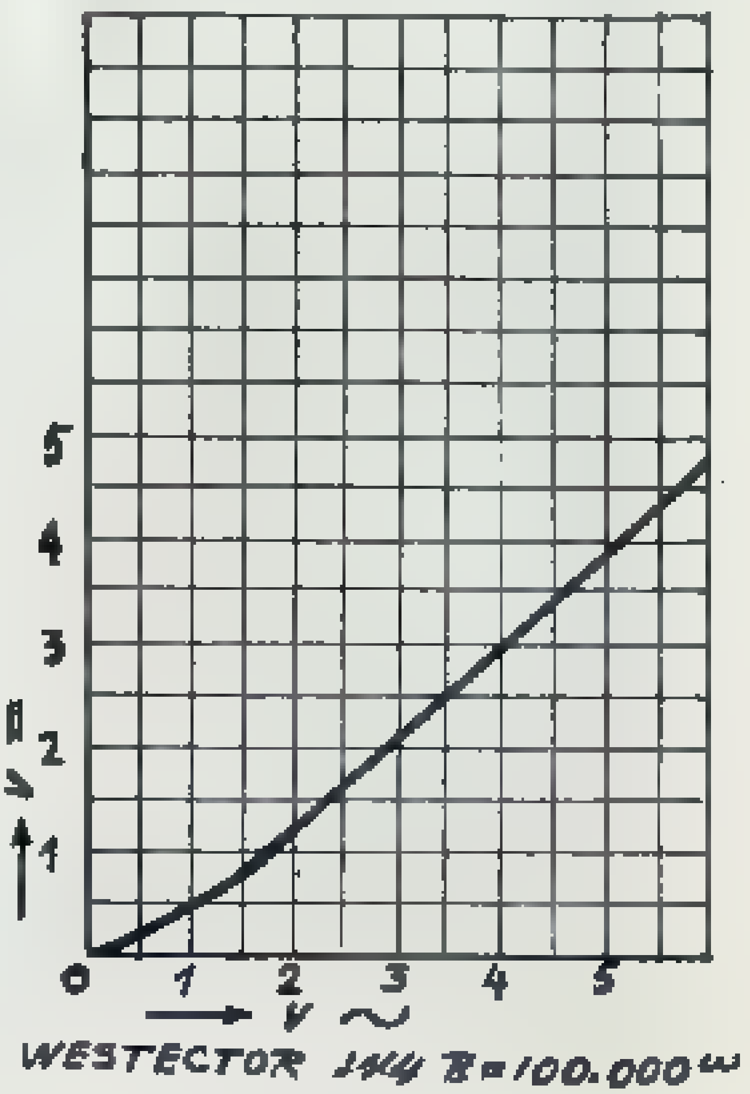
dat nochtans ooit de spanning meer dan 15 volt mag bedragen. Dit wordt nu precies door de A.S.R. geregeld.

De Westector heeft geheel gelijkaardige karakteristieken en moet bijgevolg op dezelfde wijze worden behandeld wat de afgeleverde wisselspanningen betreft.

Wij geven in afb. 65 de curve voor een detectordiode (55) en in afb. 66 de curve van een Westector.



Afb. 65



Afb. 66

Men lette vooral op de gelijkvormigheid dezer twee curves.

Uit dit alles volgt dat het bijbouwen van een A.S.R.-schakeling een der nuttigste bijvoegingen is wanneer men een toestel wil moderniseeren. Dit zal niet enkel

een betere muziekweergave mogelijk maken, maar de behandeling van het toestel zal er tevens aangenamer door worden.

Een handregeling der ontvangststerkte, welke met een potentiometer werkt, die in het laagfrequentgedeelte aangrijpt, geschiedt regelmatiger en meer geleidelijk dan een sterkteregeling welke inwerkt op de cathodes der H.F.-lampen.

Het grondbeginsel, waarop de A.S.R. berust, bestaat in het bezorgen van een negatieve voorspanning aan de H.F.- (of M.F.) versterkerlampen.

Deze negatieve spanning wordt door de detector zelf geleverd.

Zij kan rechtstreeks worden afgenomen aan de detector. In dit geval zal ze vanzelfsprekend steeds gelijk zijn aan de gedetecteerde spanning.

Ze kan ook worden afgenomen aan een ander detectorstelsel dat speciaal gelast is met het voortbrengen van een regelspanning. In dergelijke gevallen kan de regelspanning verschillen van de gedetecteerde spanning en men kan de zaak zoo schikken dat de regelspanning enkel dan wordt voortgebracht wanneer de eigenlijke gedetecteerde spanning een zeker minimum bereikt heeft. Dit is wat men noemt de vertraagde A.S.R.

Dit laatste stelsel heeft het voordeel op de gewone A.S.R. dat een geringere H.F.-versterking noodzakelijk is.

Tenslotte kunnen de A.S.R.-spanningen versterkt worden. In dat geval is de A.S.R. veel sterker, maar het stelsel is meer ingewikkeld en moeilijker af te regelen.

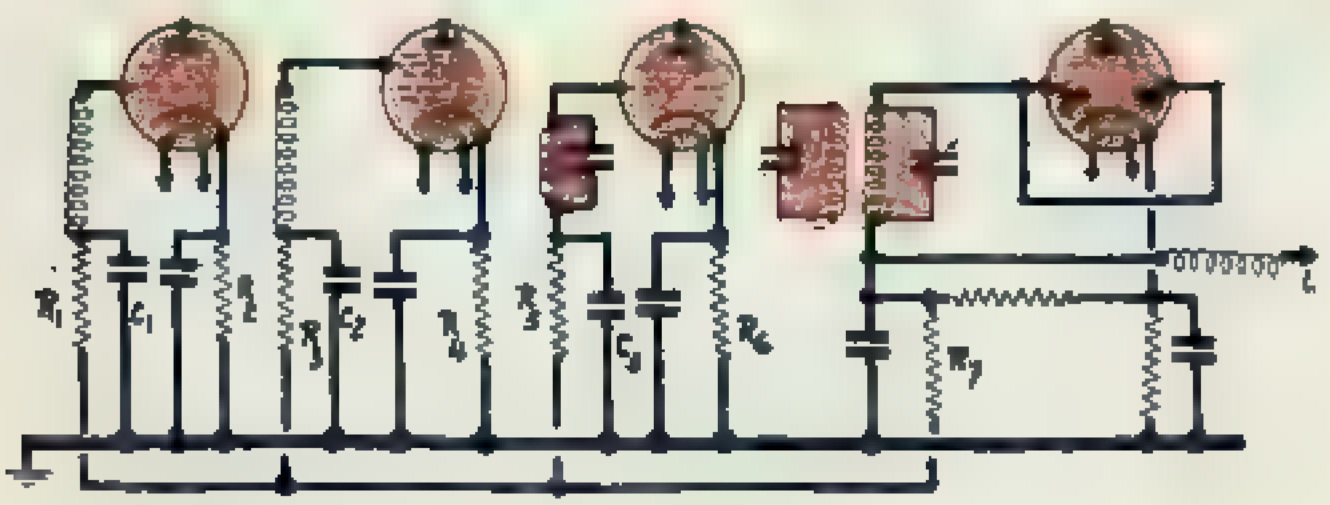
Het komt tenslotte slechts in aanmerking voor toestellen, die moeten dienen voor ontvangst over groote afstanden en wel meer bepaald voor korte-golftoestellen.

In alle gevallen is de A.S.R., van welk type ook,

werkzamer naarmate zij inwerkt op een grooter aantal versterkertrappen.

Uit het bovenstaande volgt dat, bij het moderniseeren van oude toestellen, de bijvoeging van eenvoudige A.S.R. zal volstaan, maar dat het in zekere gevallen ook voordeel kan brengen vertraagde A.S.R. bij te voegen.

Afb. 67 geeft het schakelschema van een eenvoudige



Afb. 67

A.S.R., zooals die moet worden aangebracht in een vijflampssuper. Hierbij valt op te merken dat de twee detectordiodes doorverbonden zijn en in parallel gebruikt worden.

De A.S.R. grijpt drie lampen aan en ze zal bijgevolg zeer doelmatig zijn.

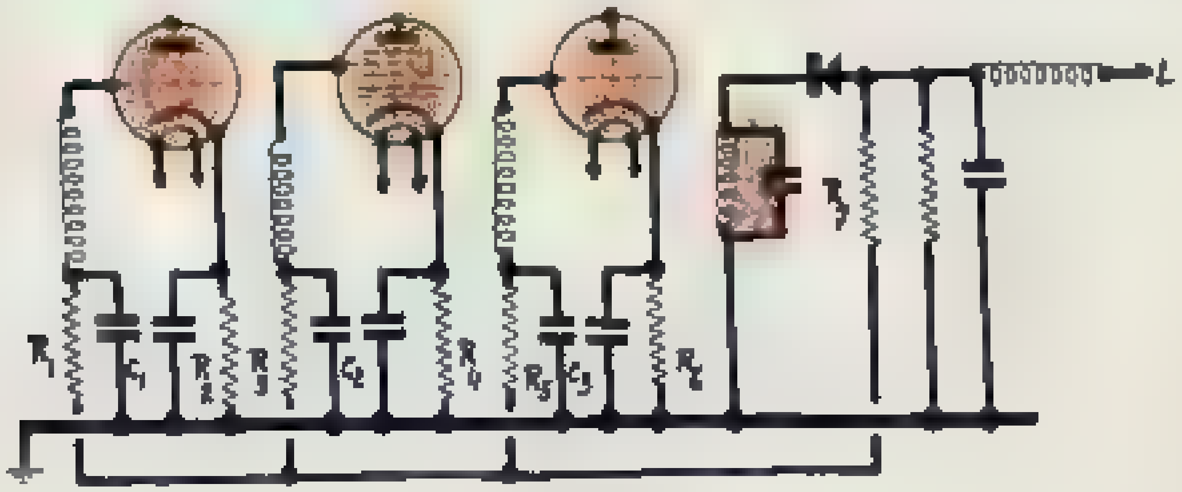
Men zal ook opmerken dat deze lampen afzonderlijke en van elkaar onafhankelijke voorspanningen verkrijgen over de weerstanden R_2, R_4, R_6, welke tusschen de cathode en het chassis aangelegd zijn. Zonder deze weerstanden zouden de lampen enkel een voorspanning bekomen bij de ontvangst van het station.

De weerstanden R_1, R_3 en R_5 hebben elk een waarde van 100.000 ohm. R_7 = 250.000 ohm.

$C_1 = C_2 = C_3 = 0{,}1\ \mu F.$

Dit stelsel kan gemakkelijk worden aangebracht in bestaande toestellen.

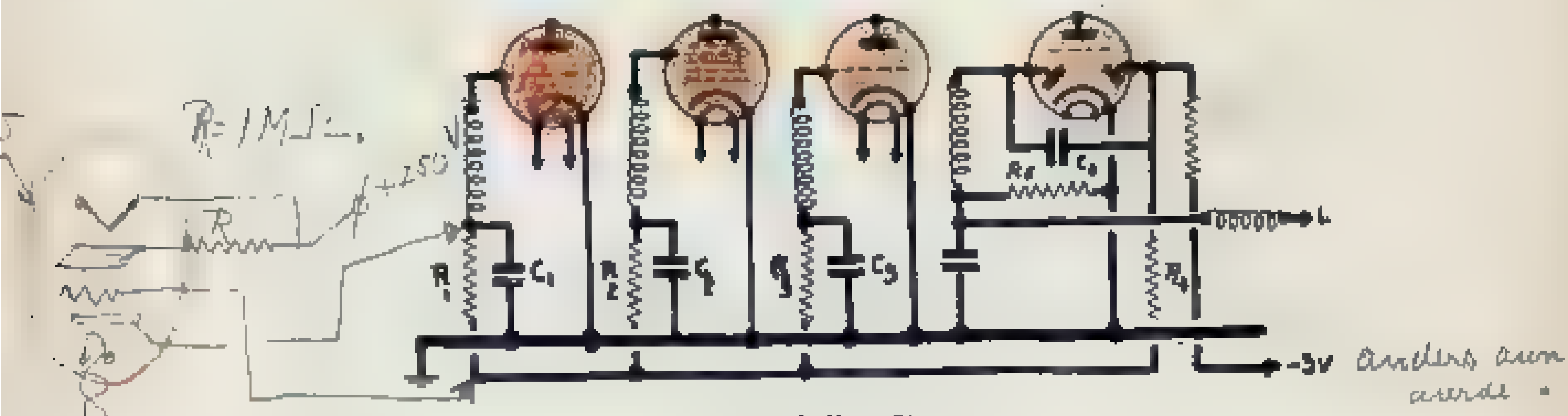
Een dergelijk schakelschema voor een Westector is gegeven in afb. 68. Deze schakeling is zeer practisch,



Afb. 68

daar ze in zekere gevallen toelaat het stelsel bij te voegen met behoud van alle andere lampen.

De weerstanden en condensatoren hebben dezelfde waarde als hierboven.



Afb. 69

Een vertraagde A.S.R.-schakeling is voorgesteld in afb. 69. Hier wordt een der diodes uitsluitend voor de A.S.R. gebezigd.

De H.F.-wisselspanning, die de detectiediode aangrijpt, wordt naar de A.S.R.-diode gevoerd over condensator C_4 van 100 $\mu\mu$F.

De detectiediode is met de cathode verbonden over weerstand R_5; zij bevindt zich bijgevolg op cathodepotentiaal.

De A.S.R.-anode verkrijgt een negatieve voorspanning van 3 volt ongeveer.

Deze spanning wordt geleverd door een netwerk van weerstanden, dat in de negatieve ader van het voedingstelsel voorkomt.

Deze diode zal bijgevolg slechts werken wanneer de H.F.-topspanning meer dan 3 volt zal bedragen, het is te zeggen op een oogenblik waarop de detectiediode reeds in goede voorwaarden werkt.

Verder valt op te merken dat dezelfde spanning van 3 volt de roosters der H.F.-lampen bereikt over de weerstanden R_4, R_3, R_2, R_1. **De cathode dezer lampen kan dus rechtstreeks aan het chassis verbonden worden.** Hierdoor wordt een zeer merkbare vereenvoudiging der constructie en tevens materiaalbesparing bereikt.

Bij de werking van elke A.S.R.-schakeling speelt ook **de tijd** een rol. Inderdaad moest de A.S.R. oogenblikkelijk werken, dan zouden de voorspanningen al de modulatie-variaties volgen en zou er bijgevolg geen **vaste** voorspanning aan de eerste lampen worden afgeleverd.

De spanning moet dus worden afgevlakt.

Men moet verder vermijden dat de gemeenschappelijke leiding, die de A.S.R.-spanning naar de verschillende lampen voert, als koppeling gaat fungeeren tusschen de verschillende versterkertrappen. In deze leiding moet dus een stelsel voor **ontkoppeling** voorzien worden.

Deze functies worden vervuld door weerstanden R_1, R_2, R_3 en R_4 en door de condensatoren C_1, C_2 en C_3.

De waarden, welke wij voor deze verschillende elementen hebben opgegeven, zjin die welke in de practijk de beste gebleken zijn. Wij raden bijgevolg aan daarvan niet af te wijken.

Wij geven geen schakelschema voor versterkte A.S.R. daar dit stelsel practisch niet kan worden aangebracht aan een reeds bestaand toestel, tenzij mits opoffering van bijna al het bestaande.

b) **De afstemindicator.**

Het gebruik van een afstemindicator is zeer practisch en het verdient aanbeveling voor alle gevallen. Het is inderdaad vrij moeilijk een toestel juist af te stemmen op het gehoor, vooral wanneer het goede bandfilters bevat. Het is bijna een algemeene regel dat de niet technisch aangelegde gebruikers er niet in slagen.

Een afstemindicator is zeer gemakkelijk aan te brengen in elk toestel dat met A.S.R. voorzien is.

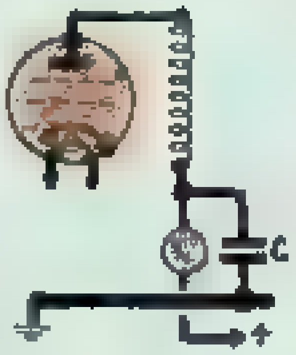
Er zijn twee stelsels welke kunnen worden aanbevolen : het electromechanische stelsel (in den aard van een meetapparaat) en de indicatorlamp met fluoresceerend scherm in den aard van de 6E5 of de cathodeklaver.

De neonlamp laten we terzijde; daar waar ze voorkomt, kan men niet beter doen dan ze bij de eerste gelegenheid vervangen.

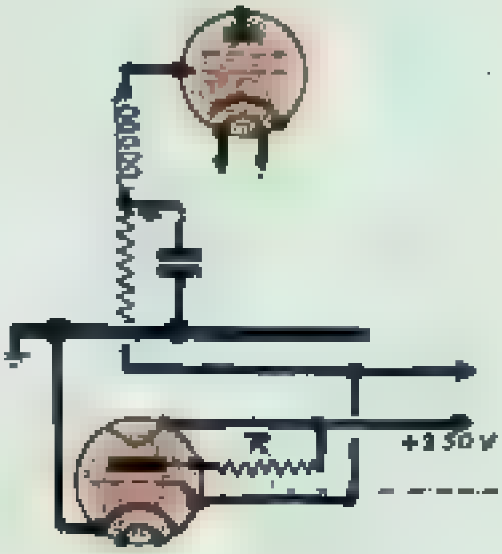
Het meetapparaat (milliampèremetr, ombrograaf, enz.) wordt geschakeld in de plaatvoeding van een lamp waarop de A.S.R. inwerkt, met **uitzondering nochtans van de menglamp.** Men mag niet vergeten het instrument te ontkoppelen met een condensator C van 0,1 μF ongeveer (afb. 70).

De indicatorlamp wordt geschakeld volgens afb. 71.

Indien niet allen schijn bedriegt, dan is dit laatste stelsel bestemd om alle andere te verdringen behalve misschien voor speciale gevallen.



Afb. 70



Afb. 71

Het heeft het groote voordeel veel gevoeliger te zijn dan de andere stelsels daar het tevens een versterkerlamp bevat.

De montage is zeer gemakkelijk. Naar gelang de lamp van Amerikaanschen of Europeeschen oorsprong is, heeft weerstand R een waarde van 1 Meg of van 500.000 ohm.

Een zeer belangrijke bijzonderheid is op te merken bij gevallen waar vertraagde A.S.R. volgens afb. 69 aanwezig is.

De cathode der indicatorlamp wordt niet verbonden aan het chassis, maar wel aan het punt 3 volt, ten einde de lamp te doen werken op het gevoeligste punt van haar karakteristiek.

c) **Geruischlooze afstemming.**

Met het doel de hinderlijke geluiden te verminderen, welke ontstaan bij het afstemmen van een toestel met A.S.R. bij het voorbijloopen van draaggolven, heeft men een heele reeks schakelingen uitgedacht, de eene al meer ingewikkeld dan de andere en welke alle op hetzelfde

principe berusten en namelijk wel het dichtslaan van een L.F.-lamp door overmatige voorspanning, wanneer geen draaggolf aanwezig is, t.t.z. wanneer de A.S.R. niet werkt.

De meeste dezer schakelingen hebben afgedaan, omdat ze zeer ernstige zwakheden vertoonden waaronder instabiliteit, L.F.-vervorming op sommige punten, enz.

De beste geruischlooze afstemming bestaat in het sluiten van den potentiometer en daarna het station op te zoeken met behulp van den afstemindicator.

Wij zullen geen schakelschema van dergelijke inrichtingen geven, daar ze naar ons oordeel niet kunnen in aanmerking komen voor het **rationneel** moderniseeren van bestaande toestellen.

Daartegenover bestaat er een schakeling, die wel interessant is voor luxetoestellen en waardoor men het middel heeft de oorspronkelijke roosterspanning te wijzigen van de H.F.- en de M.F.-lampen. Men kan aldus ook de **gevoeligheid** van het toestel regelen. Een schakeling voor variabele gevoeligheid geven wij op bij een der ombouw beschrijvingen in het laatste hoofdstuk van dit werk.

d) **De variabele selectiviteit.**

Dit is een verbetering die als zeer belangrijk dient beschouwd te worden en die in de toekomst zeker klassiek zal worden. Ongelukkiglijk blijkt het dat het ideale stelsel tot nog toe niet gevonden is.

Anderzijds heeft men, om een doelmatige variabele selectiviteit te bekomen, zeer ingewikkelde inrichtingen noodig, die slechts bij uitzondering in een bestaand toestel kunnen worden aangebracht.

Met het oog op het groote belang ervan voor de natuurgetrouwe weergave, zullen wij nochtans een bondige beschrijving geven van een stelsel dat ons voldoening heeft gegeven.

Vooraf wenschen wij er nochtans de aandacht onzer lezers speciaal op te vestigen dat de afregeling der inrichting zeer **moeilijk** is wanneer men niet over een cathodestraaloscillograaf beschikt.

Voor behoorlijke weergave der muziek wordt vereischt dat alle frequenties tot 10.000 Hz. gereproduceerd worden.

Het is dus noodzakelijk de selectiviteit te kunnen verbreeden tot op 20 kHz. (10 kHz. boven en onder de zenderfrequentie), wil men deze voorwaarde vervuld zien.

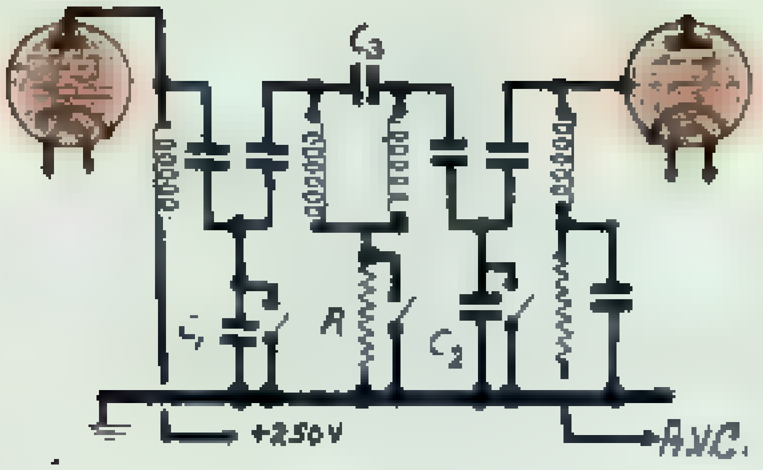
Het is nochtans vanzelfsprekend dat men met de huidige golflengteverdeeling, waar de zenderfrequenties onderling slechts 9 kHz. met elkaar verschillen, slechts enkele zeer sterke zenders in goede voorwaarden kan beluisteren en dan nog gedurende den dag, terwijl men voor de andere zenders de selectiviteit zal moeten terugbrengen tot ongeveer 8 kHz. (hetzij 4 kHz. boven en onder de draagfrequentie).

Het ideale apparaat zou dus een inrichting moeten bevatten waardoor de selectiviteit kan « versteld » worden tusschen 7 of 8 en 20 kHz., of wat eenvoudiger is : het toestel zou instelbaar moeten zijn voor het normale luisteren en voor natuurgetrouwe weergave

Op deze laatste instelling zou men helaas slechts zeer zelden kunnen werken.

Het is van het allerhoogste belang dat de selectiviteitsverandering **de afstemming volstrekt niet beïnvloedt** en dit is juist zeer moeilijk te verwezenlijken.

Wij geven in afb. 72 het schakelschema van een



Afb. 72

stelsel, dat we met succes gebezigd hebben en dat toelaat met twee verschillende selectiviteitsgraden te ontvangen.

Elk dezer kan worden aangepast door de waarde der koppelelementen te wijzigen.

Zooals uit de afbeelding blijkt, is een bijkomende M.F.-transformator noodzakelijk. De montage kan dus slechts daar geschieden waar voldoende plaats beschikbaar is.

Het afregelen van het toestel voor den gelijkloop der afstemming moet volstrekt geschieden **met gesloten schakelaar** dus **in den meest selectieven toestand.** Moest men dit voorschrift niet naleven, dan zou het totaal onmogelijk zijn een behoorlijke afregeling te bekomen.

Voegen wij erbij dat wij het gebruik van deze inrichting volstrekt afraden met een penthode als eindlamp. Om de behoorlijke werking en de voordeelen die de inrichting opleveren te kunnen beoordeelen, moet men over een L.F.-schakeling als die van afb. 64 beschikken.

De waarden der gebruikte elementen zijn als volgt:

$C_1 = C_2 = 200$ $\mu\mu$F voor 110 kHz., terwijl men uitkomt met 1000 of 500 $\mu\mu$F (volgens de verlangde selectiviteit) op 465 kHz.

$C_3 = 50$ $\mu\mu$F voor 110 kHz. en 25 $\mu\mu$F voor 465 kHz., R = 500 ohm.

e) De pick-up-aansluiting.

Er zijn nog heel wat handelstoestellen waarop geen pick-up-aansluiting voorzien is, en, wanneer deze wèl aanwezig is, dan moet ze soms gedurende het moderniseeren van het toestel gewijzigd worden.

Doorgaans is de gemoduleerde wisselspanning, welke door een pick-up wordt afgeleverd, van dezeflde grootteorde als de gedetecteerde spanning: 0,5 tot 1 volt gemiddeld.

De pick-up wordt dus aangesloten op het punt waar de gedetecteerde stroom den L.F.-versterker aangrijpt.

In de toestellen met verouderd detectiestelsel zal men een der klemmen van den pick-up aansluiten aan het detectorrooster.

Wanneer men de andere pick-upklem aan het chassis aansluit, zou een sterke vervorming kunnen ontstaan, want bij roosterdetectie heeft het rooster geen voorspanning en bij plaatdetectie is de voorspanning te hoog.

Wanneer de detectie gebeurt in een dubbele diodetriode met detectievoorspanning en de cathode rechtstreeks aan het chassis verbonden (diode biasing), bevindt men zich in een geval dat te vergelijken is met dat der roosterdetectie.

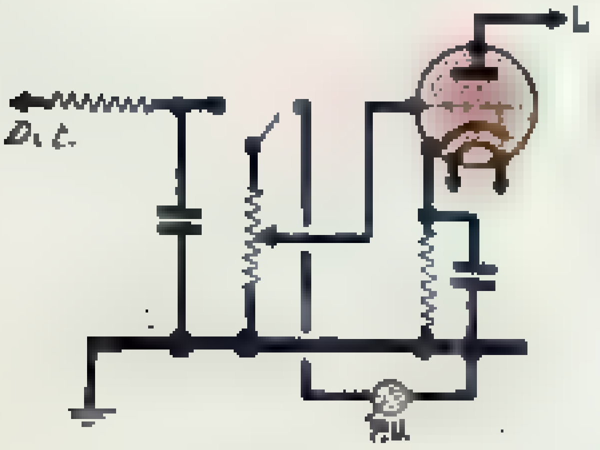
De eenvoudigste methode bestaat in het afnemen van een negatieve roosterspanning van -3 tot -10 volt (volgens het lamptype) op het voedingstelsel en de pick-up er aan te verbinden.

Het verdient steeds aanbeveling op deze aftakking een ontkoppelingsweerstand en een afvlakcondensator aan te brengen.

Een dergelijke inrichting komt vóór in de schakeling van afb. 99. Wanneer de eerste L.F.-lamp een negatieve roostervoorspanning heeft, zooals in de afb. 59 of 61,

dan volstaat het een der pick-upklemmen aan het chassis te verbinden.

Tenslotte zal men in zekere gevallen een speciale voorspanning moeten bezorgen aan de eerste L.F.-lamp. Dit geschiedt door het aanbrengen van een weerstand in den cathodekring en door het kortsluiten van dezen weerstand wanneer het toestel op radio-ontvangst geschakeld wordt.



Afb. 73

Een ander punt, dat men niet uit het oog mag verliezen, is de volstrekte noodzakelijkheid om een potentiometer in te schakelen tusschen pick-up en L.F.-versterker om overbelasting der L.F.-lampen te kunnen vermijden.

In toestellen met A.S.R. is een dergelijke potentiometer steeds aanwezig, waardoor het aanbrengen van een pick-upaansluiting ten zeerste vereenvoudigd wordt. Het is enkel in toestellen met een oudere detectiemethode dat het noodzakelijk zal zijn dit hulpapparaat bij te voegen.

Een omschakelaar kan eveneens worden aangebracht waardoor het mogelijk wordt de verbinding tusschen toestel en pick-up te behouden (afb. 73).

HOOFDSTUK XII

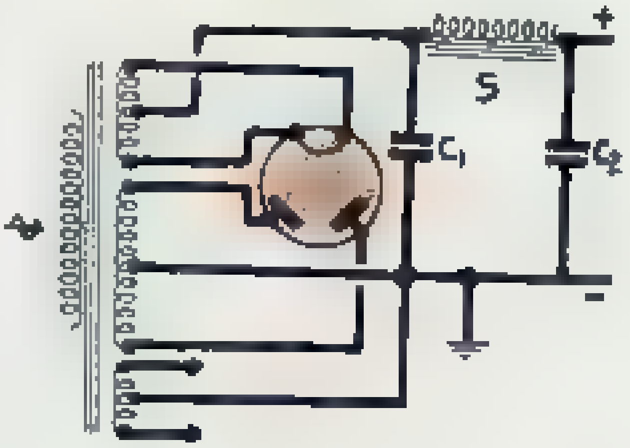
DE NETVOEDING.

Dit hoofdstuk is een der belangrijksten, want de verbeteringen, welke men een toestel kan doen ondergaan, zijn afhankelijk van de mogelijkheden der netvoeding.

Een moderne schakeling behoeft een ruim berekende netvoeding, die ten minste 70 mA kan afleveren op 250 volt.

Vele oude toestellen zijn in dit opzicht bepaald minderwaardig en in de meeste gevallen zal de vervanging van de netvoeding door een nieuwe en ruimere noodzakelijk zijn.

Afb. 74 geeft het schakelschema van een klassieke netvoeding zooals men dit terugvindt in vele oude toestellen.



Afb. 74

De condensatoren C_1 en C_2 zijn met papier-isolatie uitgevoerd en hebben doorgaans een capaciteit van 4 μF.

Deze condensatoren lijden gemakkelijk aan doorslag en het zal dikwijls bij een dergelijke gelegenheid zijn dat een toestel in herstelling moet gaan.

Een eerste verbetering bestaat er in deze condensatoren te vervangen door electrolytische.

Wij hebben de gewoonte steeds electrolytische condensatoren met vloeibaar dielectricum te gebruiken, daar deze practisch onverwoestbaar zijn.

Voor C_1 nemen wij meestal 16 μF.

Daardoor wordt de beschikbare plaatspanning met ongeveer 20 % verhoogd.

Wat de smoorspoel S betreft, kunnen twee gevallen voorkomen : ofwel gaat het om de bekrachtigingswikkeling van een electrodynamischen luidspreker, gewoonlijk van 2500 ohm weerstand, ofwel bij oudere toestellen om een eenvoudige smoorspoel.

In het eerste geval bedraagt de spanning tusschen de klemmen van C_1 ongeveer 350 volt. In het andere geval bedraagt ze slechts rond de 250 volt.

Voor C_2 nemen we 32 μF. Deze hooge capaciteitswaarde maakt besparingen mogelijk bij de ontkoppeling, zooals wij dat verder zullen zien.

Als gelijkrichtlamp gebruiken we bij moderniseeringen bij voorkeur de 5Z3.

Deze lamp kan een stroomsterkte afleveren van 300 mA, dus veel meer dan noodig is. Daardoor treedt practisch geen slijtage op.

Anderzijds, vermits haar inwendige weerstand zeer laag is, bekomt men ook een zeer merkbare spanningsverhooging.

Ze werkt overigens even goed op 4 volt (Europeesche toestellen) als op 5 volt (Amerikaansche toestellen).

Het gevolg van deze twee bewerkingen is dat we reeds een **spanningsverhooging** van 30 à 40 volt bekomen **zonder den transformator uit te wisselen.**

Bovendien is de afvlakking volmaakt geworden en alle netbrom is dan ook verdwenen.

Alvorens nochtans het werk uit te voeren, zal men best eerst nagaan of de voedingstransformator wel degelijk den vereischten stroom kan leveren.

Daartoe zal men de electrolytische condensatoren aansluiten met losse verbindingen en men zal den verbruikten stroom op het peil brengen, waarop hij normaal komen moet na den ombouw.

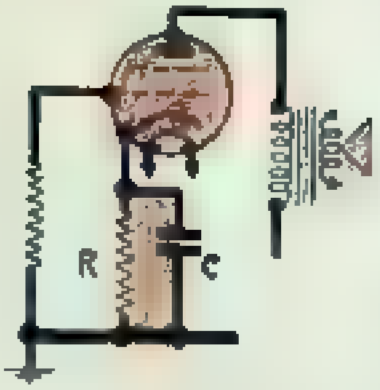
Daartoe wordt tusschen het hooge-spanningseinde en het chassis een draadgewikkelde 15 à 20 watt-weerstand van rond de 10.000 ohm verbonden.

Bij 250 volt-spanning zou er een stroom van 25 mA door den weerstand heen gaan, maar het is bijna zeker dat de spanning zal dalen als gevolg aan de belasting.

Wanneer de spanning beneden de 200 volt daalt, dan moet de transformator als onvoldoende beschouwd worden.

In het andere geval zou men de hierboven gespecifieerde proefneming ten minste gedurende een half uur moeten doorzetten, ten einde zich rekenschap te kunnen geven of geen abnormale verwarming optreedt.

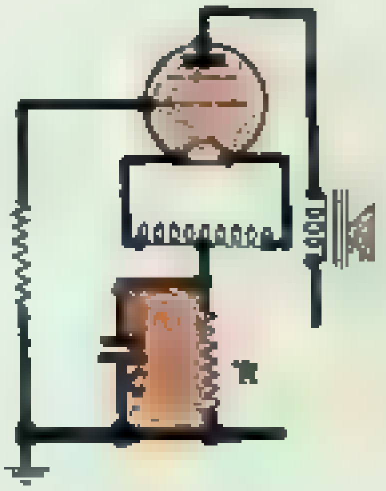
Het volgende punt, dat men onderzoeken moet, is de roostervoorspanning van de eindlamp.



Afb. 75

De meest voorkomende schakelingen vindt men in afb. 75 en 76.

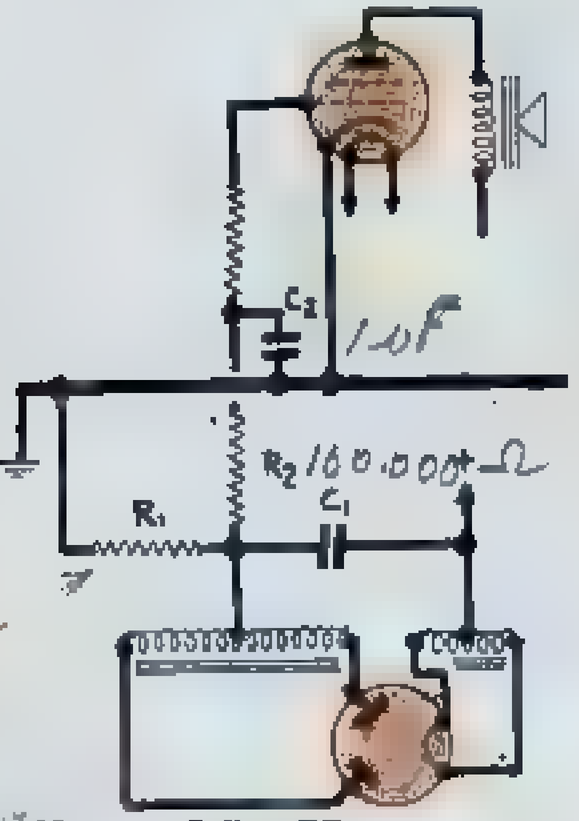
Het is de spanningsval, die ontstaat over weerstand R en die wordt opgewekt door den stroom van de lamp zelf, die de voorspanning bezorgt. Deze weer-



Afb. 76

stand moet volstrekt geshunteerd worden door een capaciteit C van ten minste 25 μF om de verzwakking van lage tonen te verhinderen.

Niettegenstaande dit alles is het stelsel nog zeer onvolmaakt met het oog op de weergave der lage tonen.



Afb. 77

Persoonlijk geven we de voorkeur aan de schakeling van afb. 77, welke tevens de mogelijkheid oplevert om negatieve voorspanningen te verschaffen voor vertraagde A.S.R. en voor alle andere gevallen waar dit van dienst kan zijn.

Voor het verwezenlijken van deze schakeling is het nochtans noodig dat de mantel van condensator C_1 geïsoleerd blijft van het chassis.

Een aftakking aan dezen mantel levert de negatieve spanning.

Deze spanning bevat nochtans een wisselstroomcomponente en ze moet bijgevolg worden afgevlakt.

Dit is de rol van weerstand R_2 en van condensator C_2.

Een goede gemiddelde waarde voor R_2 = 100.000 ohm en in dit geval volstaat het dat C_2 = 1 μF.

Wanneer bij den ombouw van een toestel onderdeelen met hoogere waarde beschikbaar blijven, kan men ze zeer gemakkelijk daarvoor gebruiken.

Het is volstrekt noodzakelijk hiervoor papiercondensatoren te gebruiken en nooit electrolytische, daar de minste lekstroom de roosterspanning volledig zou verstoren.

Weerstand R_1 (of de in seriegeschakelde weerstanden, welke R_1 vormen) moet ten minste een vermogen van 3 watt kunnen verwerken in gewone toestellen en van 10 tot 20 watt in gevallen waar grootere lampen in balansschakeling voorkomen.

De weerstanden met grooter vermogen neemt men best van het draadgewikkelde type met verstelbare aftakringen.

De waarde van den weerstand is eenerzijds afhankelijk van het totale energieverbruik van het toestel en anderzijds van de door de lamp vereischte voorspanning.

Dergelijke weerstanden moeten speciaal berekend worden voor elk geval.

Voor de balansschakeling van afb. 64 gebruikt men een weerstand van 500 ohm.

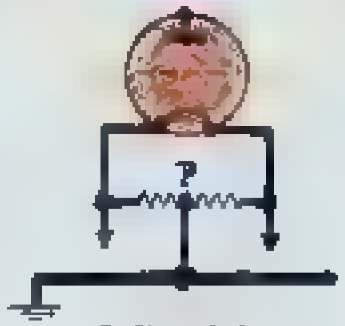
Na deze transformatie moet de cathode der eindlamp of het middenpunt van den gloeidraad verbonden worden aan het chassis.

Bij deze gelegenheid vestigen wij er de aandacht op dat het van het grootste belang is dat de gloeikring der lampen steeds een gemeenschappelijk punt heeft met het chassis.

Bij voorkeur neemt men hiervoor een middenaftakking en wanneer dit niet gaat, een der klemmen.

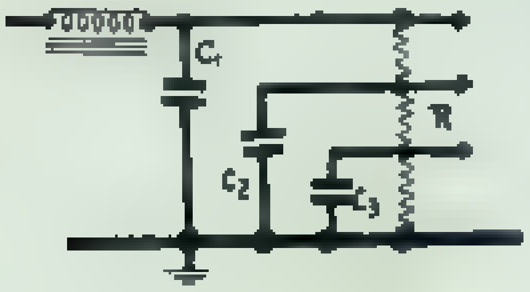
Wanneer de eindlamp rechtstreeks verhit is, is het van het hoogste belang dat de secundaire een middenaftakking heeft en dat deze verbonden wordt aan het chassis.

Wanneer de secundaire geen middenaftakking heeft, moet men een kunstmatige aftakking aanleggen met behulp van een potentiometer P (afb. 78) van 20 ohm ongeveer.



Afb. 78

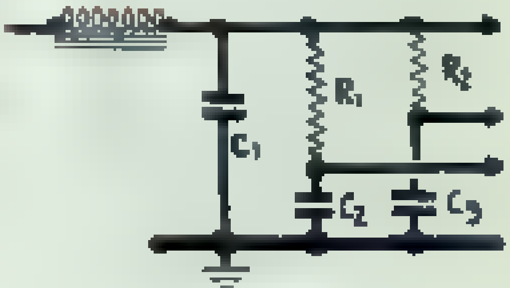
Bestudeeren we nu de middelmatige spanningen.



Afb. 79

Hier kunnen twee stelsels voorkomen: een potentiometerweerstand R (afb. 79) met aftakkingen waarop men de spanningen afmeet ofwel een zeker aantal weerstanden (afb. 80), welke in serie geschakeld zijn met de verbruikskringen.

Het eerste stelsel geeft meer constante spanningen, maar het v e r b r u i k t een bijkomenden stroom. Men zal het gebruiken wanneer voldoende energie ter beschikking staat.



Afb. 80

Het tweede stelsel wordt voorbehouden voor die gevallen waar de voeding niet ruim genoeg is.

Al de kringen moeten ontkoppeld worden met behulp der condensatoren C_2 en C_3.

Een goede ontkoppeling is van het hoogste belang en we gelooven niet te overdrijven door te zeggen dat nalatigheden in dit opzicht meer misrekeningen veroorzaakt hebben dan alle andere nalatigheden samengenomen.

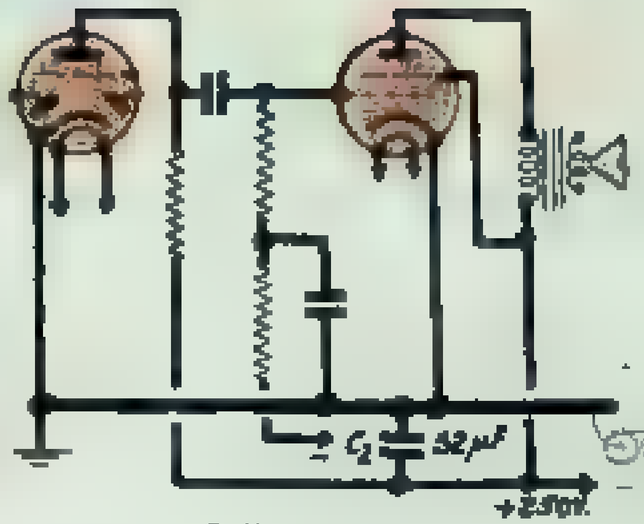
Er is een onderscheid te maken tusschen H.F.- en L.F.-ontkoppeling. De aanwezigheid van een afvlakcondensator van 32 μF maakt de laatste veel eenvoudiger.

In de gevallen waar slechts een enkele L.F.-trap aanwezig is (afb. 81), hoeft men geen verdere voorzorgen te nemen.

De hier aangegeven schakeling heeft volmaakte

stabiliteit.

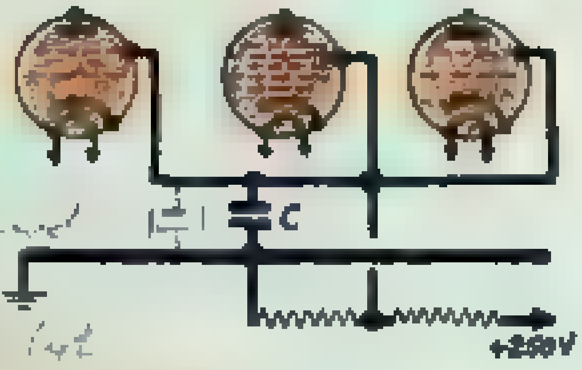
Aan de hoogfrequentzijde valt nochtans op te letten. In een super werkt elke versterkingstrap op een afzonderlijke frequentie en de voorzorgen tot ontkoppeling kunnen derhalve tot een minimum herleid worden.



Afb. 81

Nochtans verdient condensator C_2 onze aandacht. Niettegenstaande zijn enorme capaciteit kan het gebeuren dat hij voor H.F.-schakelingen niet deugt en het is reeds gebeurd dat dientengevolge zeer onaangename verschijnselen optraden.

Het geneesmiddel is nochtans zeer eenvoudig: het bestaat in het parallel schakelen ermede van een **inductievrije** capaciteit: een rolcondensator van 0,1 μF volstaat.



Afb. 82

Een ander zeer delicaat punt is de voeding der schermroosters; in afb. 82 is de gebruikelijke methode aangegeven.

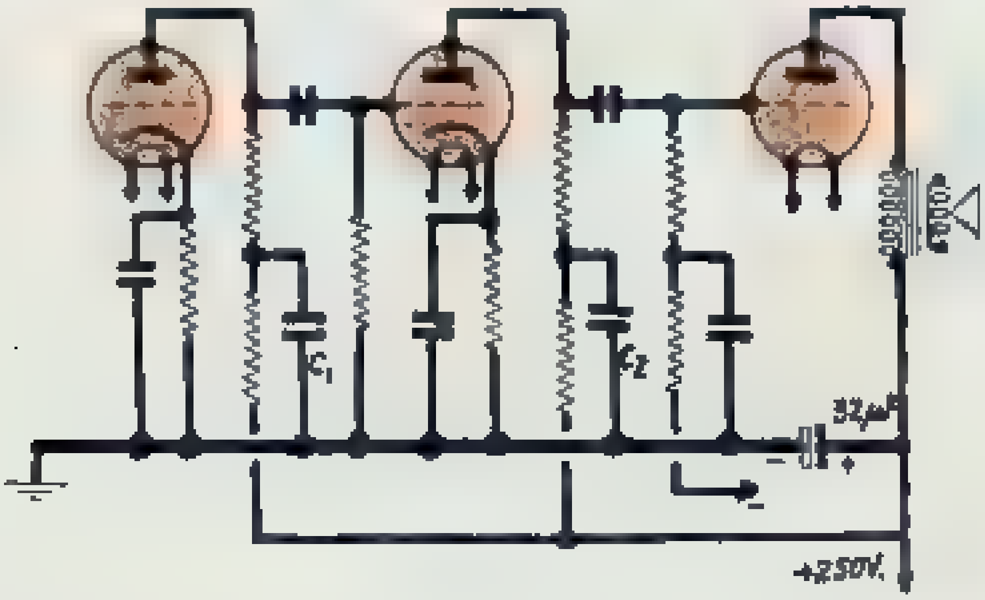
Capaciteit C mag geen al te kleine waarde hebben. Voor H.F.-schakelingen is 0,1 μF voldoende, maar als gevolg aan een groote L.F.-versterking worden soms L.F.-spanningsvariaties aan het voedingsgedeelte overgemaakt en ze doen zich gevoelen tot in de schermroosterspanning, die erdoor gemoduleerd wordt.

Het gevolg hiervan is dat ook de ontvangst ervan

gemoduleerd wordt. Deze modulatie wordt versterkt, aan het L.F.-gedeelte doorgegeven en ze reageert tenslotte weer in het geheele voedingsstelsel.

Daaruit volgt « motor boating » dat men slechts kan doen verdwijnen door parallel met C een electrolytischen condensator van ten minste 8 μF aan te brengen.

Deze moeilijkheid ontstaat gewoonlijk bij het gebruik van een tweetraps L.F.-versterker als die van afb. 83, met een zeer steile eindtriode (2A3, P.X.4, R.E.604, A.D.1).



Afb. 83

De in deze afbeelding voorgestelde L.F.-versterker is, wat de getrouwe weergave betreft, zeer goed, maar hij vereischt een verzorgde ontkoppeling niettegenstaande de reusachtige capaciteit van 32 μF.

Voor C_1 en C_2 zal men electrolytische condensatoren van 8 μF gebruiken.

In de meeste toestellen verkrijgt men de bekrachtiging van den dynamischen luidspreker door de bekrachtigingswikkeling aan de positieve klem der voeding aan te sluiten.

Hierdoor vervult de bekrachtiging tevens de rol van afvlaksmoorspoel.

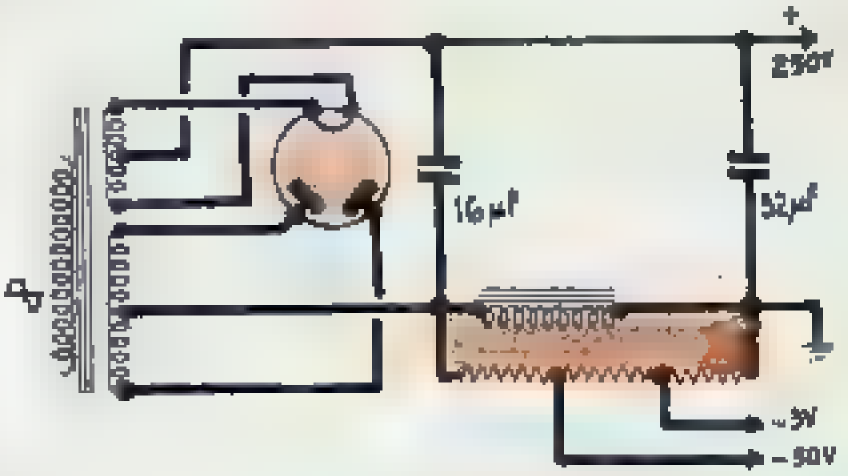
Hierdoor wordt vanzelfsprekend een spanningsverlies verwekt van 100 tot 150 volt.

Anderzijds moet men voor de gewone toestellen ook de roostervoorspanning der eindlamp nog aftrekken van de beschikbare spanning om de effectieve plaatspanning te bekomen.

Wat inderdaad bij een gewone lamp als plaatspanning in aanmerking komt, is slechts het potentiaalverschil tusschen de cathode (of den gloeidraad) en de plaat.

Er bestaat een middel om een interessante spanningsbesparing te doen wanneer de eindlamp een roostervoorspanning van rond de 50 volt vereischt (2A3, A.D.1, enz.).

Zij bestaat in het aansluiten der bekrachtigingswikkeling aan de **negatieve** zijde der voeding, zooals dit in afb. 84 is voorgesteld.

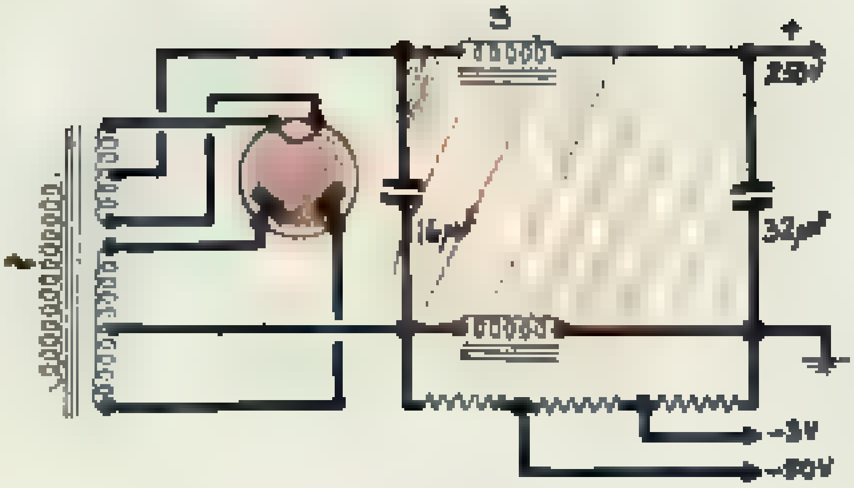


Afb. 84

Parallel met de bekrachtiging schakelt men een reeks weerstanden in serie, die een potentiometer zullen vormen en die het afnemen van negatieve spanningen naar keuze mogelijk maakt.

In theorie is de door dit procédé bekomen afvlakking identisch met die welke men bekomt door de bekrachtigingswikkeling aan de positieve zijde der voeding te plaatsen.

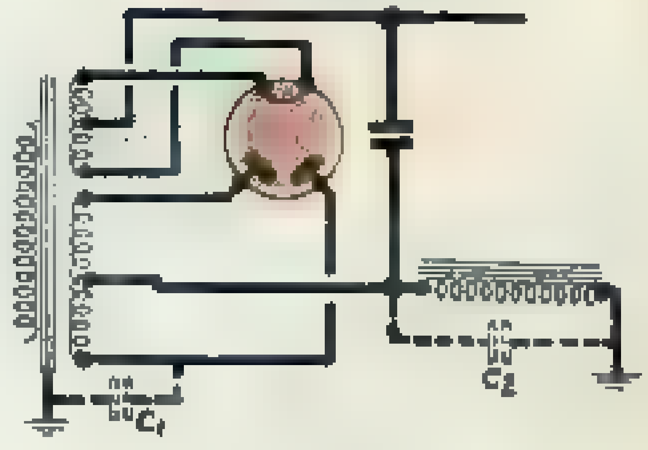
In de practijk valt dit nochtans niet heelemaal zoo gunstig uit en in de meeste gevallen zal men aan de



Afb. 85

positieve zijde der voeding (afb. 85) een bijkomende smoorspoel S moeten plaatsen.

In dergelijke schakelingen is, tusschen de hoogspanningswikkeling van den voedingstransformator en het chassis, een zeer merkbare capaciteit aanwezig (C_1 in afb. 86).



Afb. 86

Deze capaciteit is **parallel geschakeld met de bekrachtigingswikkeling** (men zou ze kunnen voorstellen door C_2 in afb. 86).
De impedantie der bekrachtigingswikkeling wordt hierdoor zeer sterk verminderd.

Wanneer men de afvlakinrichting aan de positieve zijde plaatst, is er geen andere woekercapaciteit dan die welke bestaat tusschen de gloeiwikkeling der gelijkrichtlamp en het chassis.

Deze laatste is zeer gering en ze staat daarenboven nog parallel geschakeld met de afvlakcondensatoren.

Tot nog toe hebben wij slechts het geval beschouwd waarbij de totale anodestroom door de bekrachtigingswikkeling heen gaat. Deze methode kan niet altijd gevolgd worden.

Wanneer de bekrachtigingswikkeling een te hoogen weerstand heeft, wanneer de spanning van den voe-

dingstransformator onvoldoende is of tenslotte, wanneer de eindlamp een zeer hooge anodespanning vereischt (400 volt bv.), kan men de hierboven beschreven methode bezwaarlijk toepassen.

In dergelijke gevallen kunnen meerdere combinaties worden uitgewerkt.

Afb. 87 geeft een schakeling voor een voedingsspanning van 250 volt ongeveer met een bekrachtigingswikkeling E van 7000 tot 10.000 ohm.

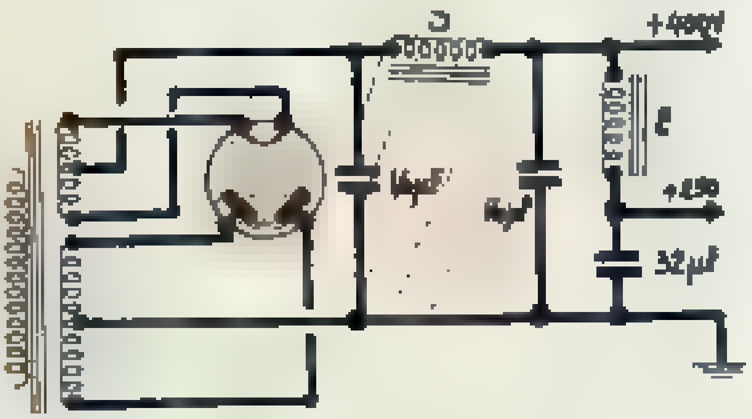
Afb. 87

De bekrachtiging wordt hier parallel geschakeld over de voeding en ze werkt niet mede aan de afvlakking.

Deze methode werd vrij veel toegepast in Duitsche toestellen (Schaub, Nora, Telefunken, enz.) van vóór enkele jaren.

In deze schakeling moet men rekening houden met een meerverbruik van 25 tot 30 mA voor de bekrachtiging.

Men kan ook de bekrachtiging gebruiken voor de afvlakking van een gedeelte van den plaatstroom zooals dit in afb. 88 is voorgesteld. In dit geval gaat de plaatstroom der eindlamp niet door de bekrachtiging van den luidspreker. Een dergelijke schakeling is zeer dienstig wanneer een zeer steile eindtriode met 400 volt

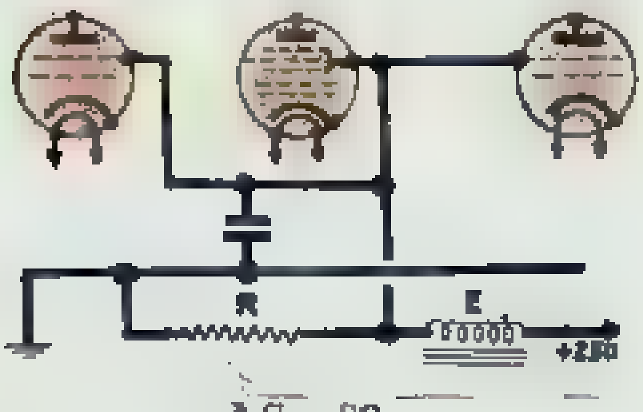


Afb. 88

plaatspanning gebruikt wordt.

De bekrachtigingswikkeling dient dan terzelfdertijd om de plaatspanning op de andere lampen van het toestel tot 250 volt terug te brengen. De weerstand van de bekrachtigingswikkeling mag dan 2500 tot 5000 ohm bedragen.

Tenslotte, wanneer men slechts over 250 volt ongeveer beschikt, kan men de luidsprekerbekrachtiging gebruiken voor de voeding der schermroosters. In afb. 89 is een dergelijk stelsel schematisch voorgesteld.



Afb. 89

R is een weerstand van 2000 ohm ongeveer, die in staat moet zijn minstens 10 watt op te slorpen. De weerstand der bekrachtigingswikkeling is 2500 ohm.

Nu nog enkele woorden betreffende den voedingstransformator : wanneer deze moet vervangen worden, doet men best bij de bestelling vrij ruim te specifieeren en de transformator liever doen aanleggen voor enkele mA meer om te hooge verwarming te vermijden.

Verwerk enkel transformatoren met electrostatisch scherm.

Men zal goed doen de bestelling te doen aan een goed vakman, daar de constructie van transformatoren buiten serie heel wat vakkennis vereischt.

Nu nog enkele beschouwingen omtrent gelijkstroomvoedingen.

Wanneer een gelijkstroomtoestel moet worden omgebouwd voor wisselstroomvoeding, zal men het heele voedingsgedeelte uitnemen en het toestel behandelen zooals hierboven beschreven werd.

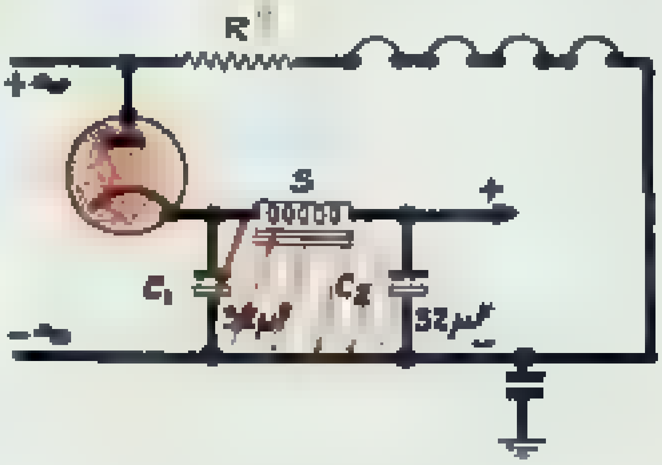
Wanneer het toestel evenwel op gelijkstroom moet blijven werken, zullen wij het ombouwen tot een zoogenaamd « Universeel » toestel (voor gelijk- en wisselstroom) door er een gelijkrichter (25Y5 of 25Z5 of nog 2 × 12Z3) bij te voegen.

Dit zal niet enkel gedaan worden met het oog op een mogelijke wisselstroomvoeding, maar ook om de mogelijkheid electrolytische condensatoren met zeer hooge capaciteit te kunnen gebruiken.

De aanleg dient eerder beschouwd te worden als een veiligheidsinrichting. Inderdaad, er bestaat geen enkel gevaar meer om een verkeerde netaansluiting te maken.

Het schakelschema in afb. 90 is dit van de hierboven besproken inrichting.

$C_1 = C_2 = 32\ \mu F$. De waarde van R is afhankekelijk van het aantal en den aard der gebruikte lampen.



Afb. 90

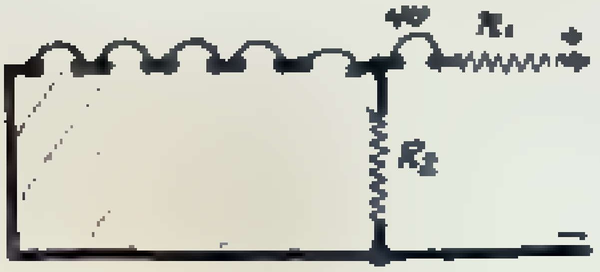
Buiten de voeding en de serieschakeling der gloeidraden zal een dergelijke ontvanger behandeld worden als een wisselstroomtoestel, behalve dat de roostervoorspanning met behulp van een weerstand aan het negatieve einde van de voeding niet kan worden gebezigd. Men zal dus hier de methode gebruiken met weerstanden tusschen cathode en chassis met afvlakcondensatoren van minstens 25 μF in het L.F.-gedeelte.

Wanneer het toestel moet werken op 110 voltsnetten, neme men as geiljkrichter een 25 Z 5 en als eindlamp een 43 of een 48.

Beschikt men daarentegen over 220 volt, dan is het

beter een 25Y5 en een 12A5 of nog 2 12Z3 en 2 12A5 in balansschakeling of in parallel te gebruiken.

Gebruikt men een lamp 48, dan moet men bedenken dat haar gloeistroom 400 mA bedraagt en dat de weerstand R_2 parallel moet geschakeld worden aan de serie der andere gloeidraden (afb. 91). De waarde van dezen weerstand is afhankelijk van het aantal in serie geschakelde lampen.



Afb. 91

HOOFDSTUK XIII

DE LUIDSPREKER.

De goede weergave is, in niet geringe mate, afhankelijk van den luidspreker. Wanneer het toestel ook in alle opzichten behoorlijk is, zal men geen goede weergave bekomen wanneer de luidspreker minderwaardig is.

Het gebeurt wel dat men in oudere toestellen goede luidsprekers terugvindt, de meeste zijn evenwel van middelmatige kwaliteit.

Wanneer men goed werk wil verrichten mag men nooit aarzelen een minderwaardigen luidspreker op te offeren, vooral omdat het nu mogelijk is aan vrij geringen prijs een goeden luidspreker te bekomen.

Alvorens nochtans een defecten luidspreker naar de oudijzerkast te doen verhuizen, moet men nagaan of geen herstelling mogelijk is (1).

Wanneer de dynamische luidspreker met permanente magneet uitgevoerd is, zal men bijna altijd met goed gevolg de uitwisseling kunnen doen.

Niettegenstaande groote vorderingen gemaakt werden, vooral in den laatsten tijd, is het magnetisch veld van een dergelijken luidspreker steeds veel zwakker

(1) Hiervoor kan men met goed gevolg het werk « Radio Service » door denzelfden schrijver raadplegen,verschenen bij den uitgever van dit boek.

dan dat van een luidspreker van dezelfde grootte met bekrachtiging.

De magnetische veldsterkte komt voor 70 % in aanmerking bij de factoren, die de goede weergave van een luidspreker bepalen.

Ze bepaalt de gevoeligheid en laat toe een grootere ontvangsterkte te bekomen met geringere versterking.

Bij permanent-dynamische luidsprekers is de luchtspleet steeds zeer klein. Zij kunnen daarom ook minder energie verwerken dan de andere.

De voordeelen van permanent-dynamische luidsprekers zijn : een kleine vereenvoudiging der bedrading en een geringe stroombesparing.

Wanneer men tegelijkertijd den dynamischen luidspreker en de voeding verandert, bekomt men tevens volledige vrijheid om, wat de bekrachtiging betreft de meest geschikte combinatie uit te voeren.

De algemeene regel is de volgende : men begint dàt stelsel op te zoeken wat een maximum energie (watt) in de bekrachtiging verwerkt met een zoo gering mogelijke spanning op de gelijkrichtlamp.

Hiertoe is het noodig dat de geheele anodestroom door de bekrachtiging heen gaat.

De weerstand ervan zal bepaald worden na het totale verbruik van het toestel en wel zóó•dat men :

1) 10 watt ten minste in de bekrachtiging verbruikt;
2) vertrekt van een zoo laag mogelijke spanning.

Voorbeeld : Klassiek vijflampstoestel met een 42 als eindpenthode :

Verbruik der eindlamp schermrooster inbegrepen	37 mA
Normaal bedrijfsverbruik der andere lampen	15 mA
Verbruik langs den schermroosterpotentiometer	15 mA
	67 mA

dus rond de 70 mA op 250 volt.

Om nu een vermogen van 10 watt op te slorpen bij een stroomsterkte van 70 mA, moet men over een weerstand van 2000 ohm beschikken en de spanning zal 140 volt bedragen.

Om nu 250 volt over te houden voor de plaatspanning zal men bijgevolg moeten vertrekken van :

$$250 + 140 = 390 \text{ volt.}$$

Daaruit blijkt dat de gewone bekrachtigingsweerstand van 2500 ohm te hoog is voor een modern toestel en dat de secundaire spanning van 2 × 350 volt, die wordt afgeleverd door de standaardtransformatoren, te laag is.

De hierboven beschreven combinatie vereischt een voedingstransformator, die een secundaire spanning van 2 × 375 volt geeft, wanneer men een 5Z3 als gelijkrichtlamp gebruikt met een electrolytische condensator van 16 μF aan den ingang van het afvlakstelsel.

Wanneer in het toestel een E.L.3 als eindlamp gebezigd wordt, moet men op 5 à 6 mA méér rekenen en een luidsprekerbekrachtiging van 1800 ohm nemen.

Wanneer de eindlamp een der nieuwe E.L.5 is, die een stroom van 70 mA verbruikt, dan zal het totale stroomverbruik stijgen tot 100 mA.

In dit geval mag de bekrachtigingsweerstand slechts 1400 ohm bedragen, terwijl de voedingstransformator moet worden aangelegd voor tweemaal 375 volt bij een belasting van 100 mA.

Men kan zich eveneens tevreden stellen met een bekrachtigingswikkeling van 1000 ohm met 2 × 350 volt secundaire spanning; ook dan nog is het opgeslorpte vermogen 10 watt.

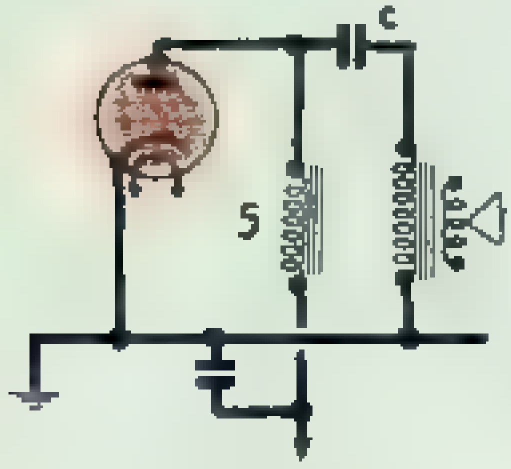
In gevallen waar de eindtrap volgens een balansschakeling gebouwd is (afb. 64), stijgt het totale verbruik tot in de buurt van 120 à 130 mA.

In zulk geval zal men nog een dynamischen luidspreker met een bekrachtigingsweerstand van 1000 ohm gebruiken, nochtans met een wikkeling die 13 watt kan verwerken. De vertrekspanning zal dan 380 volt bedragen (voedingstransformator voor 2 × 370 volt — 150 mA).

Men kan eveneens een luidspreker gebruiken van het « Auditorium » type (Magnavox 33 of 66) van 1250 ohm te beginnen van een spanning van 400 volt (voedingstransformator 2 × 410 volt — 150 mA) het opgeslorpte vermogen zal 20 watt bedragen wat volstaat voor een goed luxetoestel.

Een ander deel van den electro-dynamischen luidspreker dat onze aandacht verdient, is de transformator. In hoofdstuk X hebben wij gezien dat hij moest aangepast zijn aan de impedantie der eindlamp. Wanneer de luidspreker zelf nog deugdelijk is, kan men zoo noodig den transformator veranderen, maar wanneer deze niet te bekomen is bij den fabrikant van den luidspreker zelf, moet men de impedantie der spreekspoel kennen om een nieuwen transformator te wikkelen.

De goede eigenschappen van een dynamischen luidspreker zijn grootendeels afhankelijk van dezen transformator. Men zal er dus goede zorg voor dragen dat hij in goede voorwaarden werkt.



Afb. 92

Zeer dikwijls zal men een merkbare verbetering bekomen door een uitgangsfilter (afb. 92), wanneer men eindlampen van het type E.L.5 of dergelijke gebruikt.

Op deze wijze gaat de anodestroom niet door den transformator en kan deze laatste dan

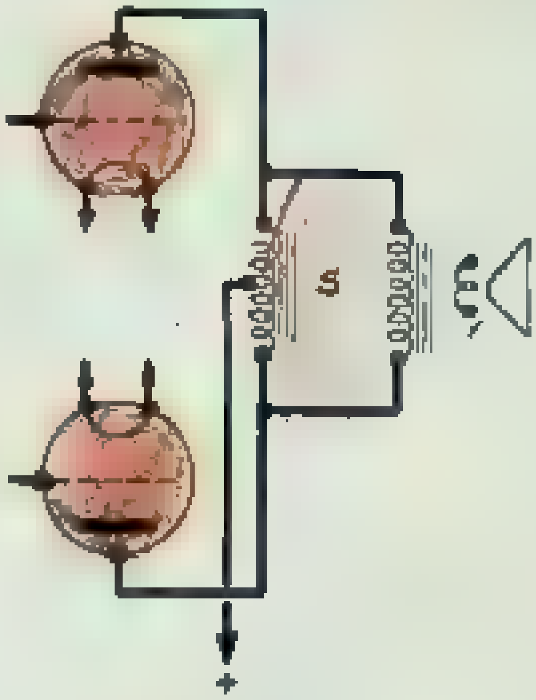
ook niet verzadigd worden.

S is een smoorspoel, die een minimum zelfinductie van 50 H heeft.

Condensator C moet een minimum capaciteit van 2 μF hebben. Men zal daarvoor een papiercondensator nemen met een proefspanning van 1500 volt (2500 volt wanneer men een eindlamp met 400 volt anodespanning gebruikt), daar hij niet enkel moet weerstaan aan de gelijkstroomspanning, maar tevens aan de topspanningen van den gemoduleerden stroom.

Volgens een gelijkaardige methode kan men, na een balansschakeling, een gewone electrodynamische luidspreker gebruiken, waarvan de transformator niet voor balansschakeling aangelegd is, t.t.z. geen middenaftakking heeft.

Het volstaat de plaatvoeding der eindlampen te verzekeren over een koppelsmoorspoel S met middenaftakking (afb. 93). De zelfinductie der smoorspoel moet minstens 2 × 25 H bedragen. Den luidspreker wordt aangesloten tusschen de platen der eindlampen.



Afb. 93

De primaire van den luidsprekertransformator moet natuurlijk een passende zelfinductie hebben maar dit is meestal het geval bij gebruik van triodes in de eindtrap.

HOOFDSTUK XIV

RATIONEELE ARBEIDSMETHODES.

De ombouw van een toestel moet van verschillende standpunten uit behoorlijk bekeken en bestudeerd worden.

Het is eerst en vooral noodig dat de nieuwe schakeling een maximum rendement heeft en daaruit volgt dat ze moet verwezenlijkt worden voglens gezonde technische principes.

Anderzijds zou het onredelijk zijn een werk te ondernemen dat, alles wel ingezien, duurder zou kosten dan den aankoop van een nieuw toestel.

Behalve wanneer het gaat om een te oud toestel of om een dat met « slechte waar » gebouwd werd, is er steeds een gedeelte der stukken dat opnieuw kan worden gebruikt.

Logischerwijze zou er dus op het eerste zicht toch een besparing kunnen worden gedaan, vergeleken bij den aankoop van een nieuw apparaat.

In werkelijkheid nochtans is de rentabiliteit der operatie bijna uitsluitend afhankelijk van den factor « handenarbeid ».

Het vraagstuk komt dus gewoonlijk neer op het vinden der combinatie waardoor de handenarbeid tot een minimum herleid wordt, terwijl toch volmaakt werk wordt afgeleverd.

Welnu, meer dan 15 jaar ervaring heeft ons aangetoond dat, in strijd met wat men zou gelooven, de snelste methode en tevens de beste bijna altijd bestaat in het volledig sloopen van het toestel en de montage te herbeginnen volgens een methodische werkwijze.

Daardoor verkrijgt men alvast een heel nieuwe bedrading, die aangepast is aan de nieuwe voorwaarden en men geniet het voordeel de onderdeelen zoo rationneel mogelijk te kunnen plaatsen ten opzichte van elkaar.

Behalve dat het aansluiten van een nieuwe groep organen aan een oude bedrading nooit zeer zuiver te doen is, geeft het volledige sloopen van een toestel bijna altijd de gelegenheid zwakke punten te ontdekken (slechte lasschen, enz.), die oorzaak zouden zijn van verdere storingen in het herbouwde toestel, terwijl men door een nieuwe bedrading tevens een ernstigen waarborg kan geven voor de goede uitvoering.

De algemeen gevolgde methode bestaat dus doorgaans in het volledig ombouwen van het toestel.

Alvorens wat ook te ondernemen zal men het toestel goed onderzoeken en den inventaris opmaken van het materiaal dat er in verwerkt is. Wanneer het toestel nog werkt, stelt men het even in bedrijf om na te gaan of de luidspreker nog goed is en of de afstemschaal goed geijkt is.

Vervolgens onderzoekt men de lampen met een lampen-meter. Een dergelijk toestel kan men met geringe kosten zelf bouwen volgens de gegevens welke verstrekt worden in het werk « Radio Service » door denzelfden schrijver en bij denzelfden uitgever verschenen.

Wanneer de lamptypes verouderd zijn en wanneer niet ten minste de 3/4 ervan als nieuw zijn, besluit men tot het gebruik van nieuwe lampen en wel bij voorkeur

Amerikaansche. Dit geschiedt niet alleen met het oog op den geringeren aankoopprijs, maar ook om andere redenen welke toegelicht werden in het hoofdstuk over de lampen.

Na dit alles maakt men een lijst van het benoodigde materiaal om de schakeling te verwezenlijken, welke ons het meest geschikt voorkomt met het oog op het hergebruik van de bestaande onderdeelen. Men voegt er het arbeidsloon bij volgens gegevens die voortvloeien uit de practijk en die kunnen opgemaakt worden uit gelijkaardige werken, welke men vroeger ondernomen heeft.

Aan de hand van deze verschillende gegevens stelt men een bestek op voor den klant en men wacht op zijn accoord.

Daarbij moet in alle vrijmoedigheid een kort verslag gegeven worden over den toestand van het toestel en moet tevens gemeld worden wat er mag van verwacht worden na den ombouw, waarvoor het bestek werd overgemaakt.

attentie

Na formeel geschreven accoord van den klant begint men het werk.

Dit werk geschiedt in de volgende orde : het chassis wordt uit de kast genomen alsmede den luidspreker. De kast wordt zorgvuldig terzijde gezet, liefst buiten het werkhuis om ongevallen, die steeds kunnen voorkomen, te vermijden.

In voorkomend geval wordt ze naar den meubelmaker gezonden om te herpolijsten, bij te werken of er herstellingen aan uit te voeren (gaten bijmaken, enz.). Dit soort werk moet door een specialist geschieden daar het buiten de bevoegdheid van den technicus valt.

De luidspreker wordt onmiddellijk gemonteerd in een gewone houten kast die voor werkhuisgebruik dient.

Het is inderdaad gevaarlijk luidsprekers op de werktafel te leggen, te dikwijls helaas hebben we door den val van een of ander handwerktuig of door een onhandige betasting den luidsprekerconus zien beschadigen.

Aan den luidspreker wordt een verlengsnoer van 2 meter bevestigd waardoor hij op een schab **uit den weg** kan worden geplaatst.

Het chassis wordt nu op een specialen voet geplaatst, waarvan we den aankoop aanraden aan elke technicus en waarin het chassis kan gedraaid worden in verschillende standen, zoodat het werken, om op het even welke plaats, vergemakkelijkt wordt.

Men zal trachten zich het schakelschema van het toestel aan te schaffen (1). Bestaat een dergelijk schakelschema niet, dan zal men trachten dit op te maken door op een blad papier de schikking van den golflengteschakelaar, de in- en uitgangen der spoelen, enz. op te teekenen om moeilijkheden bij de montage en de bedrading te vermijden.

Daarna begint men **methodisch** te sloopen.

De verbindingen worden neven de lasschen doorgeknipt (het is nutteloos zijn tijd te verliezen om ze los te soldeeren, het gebeurt dat de draad omgeplooid is vóór het maken van den lasch).

Neven het toestel plaatst men een viertal houten kastjes welke gemerkt zijn met den naam van den klant. Inderdaad meerdere toestellen kunnen in behandeling zijn en men moet volstrekt vermijden dat onderdeelen van het eene toestel bij een anderen klant terecht komen.

In een dezer kastjes legt men de weerstanden en kleine condensatoren, in een andere de groote stukken :

---

(1) Een reeks schakelschema's der voornaamste handelstoestellen op de belgische markt, is in voorbereiding bij den uitgever van dit boek.

afstemschaal, condensator, spoelen, transformator, enz., in het derde kastje legt men wat voor de kabeling nog kan dienen als bv. isoleerkous alsmede schroeven, boutjes en moertjes. De lampen worden afzonderlijk gelegd in papier gewikkeld of in oude lampendoozen en daartoe is het vierde kastje bestemd.

Men zal nu onderzoeken of het chassis dienen kan ofwel of een nieuw chassis moet worden vervaardigd. Dit laatste kan voordeeliger uitvallen dan een te groot aantal openingen vergrooten of veranderen.

In het bestek zal men overigens hiervoor een zekere reserve gemaakt hebben. Wij zelf hebben de gewoonte de nieuwe chassis te bestellen bij een gespecialiseerde firma. Wij leveren daarvoor enkel een zeer juist plan, waarop alleen de groote openingen voorkomen die moeten worden uitgesneden.

De kleinere openingen voor boutjes, enz. maken we zelf met behulp van een kleine electrische handboor.

Het kan ook gebeuren dat een standaardchassis kan dienen, waarvan men wel wat voorraad kan hebben.

Een dergelijk chassis heeft een vierkante opening voor den voedingstransformator en zes gaten voor lamphouders, welke geschikt zijn volgens een plan dat beantwoordt aan het meerendeel der voorkomende gevallen.

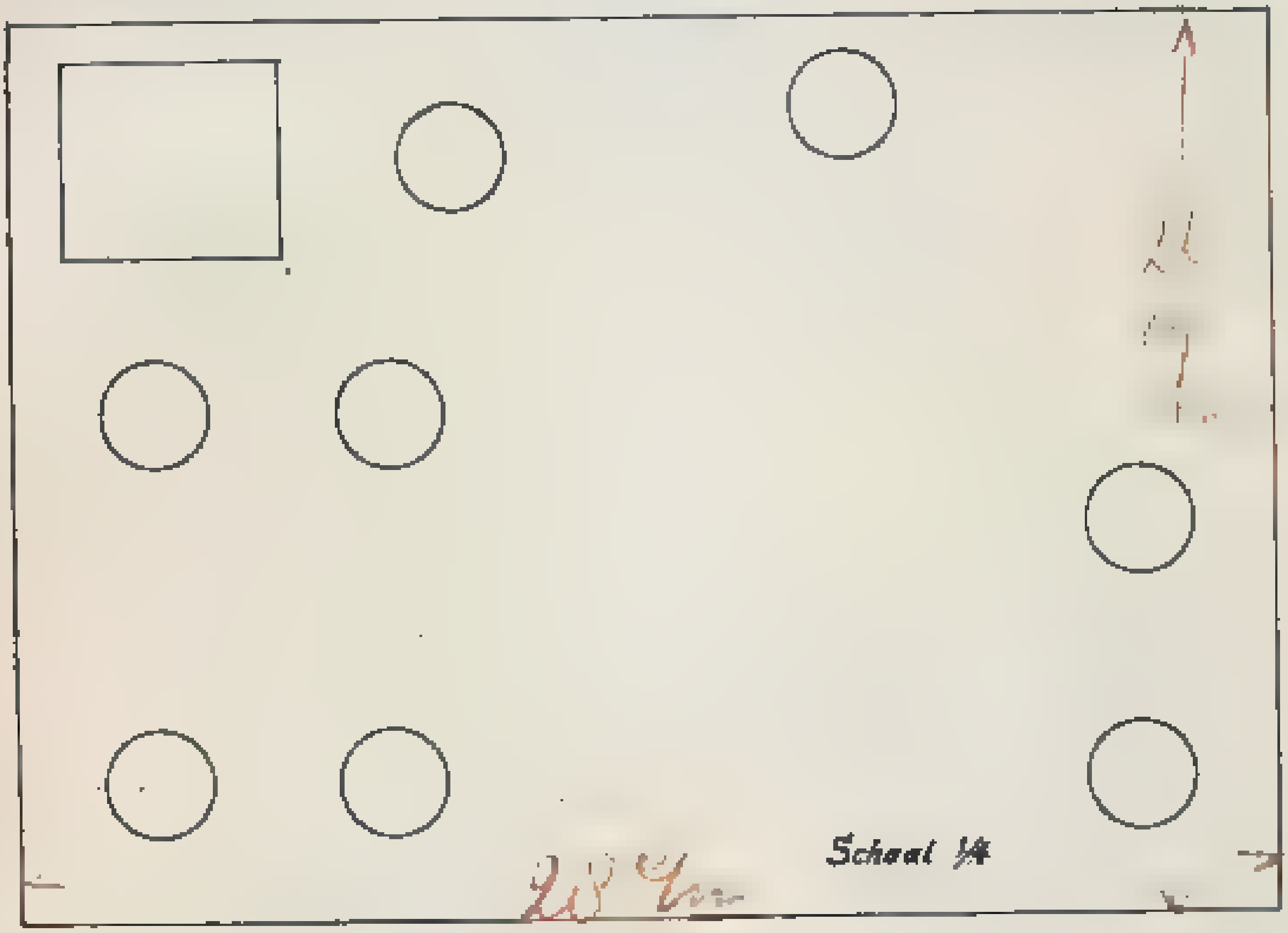
De nuttelooze gaten worden dichtgemaakt met een vierkant plaatje en twee boutjes (afb. 94).

Men moet er zich toch aan verwachten af en toe wat metaal te moeten bewerken, daarom verdient het aanbeveling in het werkhuis over het noodige gereedschap te beschikken, waardoor tijdbesparing mogelijk wordt o.a. een electrische boormachine voor boren tot 6 mm., een conische frees voor metalen, met de noodige boormachine, een rondellensnijder, verschillende vijlen en

een draadsnijgestel voor de meest voorkomende draadsoorten.

Wij herinneren er nog aan dat een modern chassis in staal wordt uitgevoerd en daarna **gecadmieerd**, een aluminiumchassis is te zacht.

Op een groot blad papier teekent men nu een plan van het chassis waarop al de belangrijke onderdeelen aangegeven zijn en waarbij men de meest rationneele plaatsing ervoor tracht te vinden.



Afb. 94

Men mag niet vergeten dat van deze plaatsing het rendement van het toestel grootelijks afhankelijk is. Het is steeds moeilijk wijzigingen aan te brengen nadat de stukken bevestigd zijn.

Men moet bijgevolg oordeelkundig werken.

Deze arbeid zou men kunnen vergelijken bij een schaakspel omdat het er ook hier op aan komt te redeneeren, welken invloed de stand van het eene stuk op het andere kan hebben.

Zoodra men beslist heeft over den stand der stukken, nadat men wel te verstaan rekening heeft gehouden met de bestaande gaten, teekent men op het chassis aan, welke gaten nog moeten worden bijgeboord en... men neemt den moed in beide handen. Nu komt het vervelendste gedeelte van den stiel.

Het is ten zeerste aan te raden al de voor de montage noodige gaten ineens te boren, daar na montage van de onderdeelen het boren soms zeer moeilijk is.

Nu kan men het chassis even ter zijde stellen, terwijl systematisch alle stukken onderzocht worden.

Men beproeft de spoelen op onderbreking der wikkeling, men controleert de weerstanden en de condensatoren en terzelfdertijd legt men de stukken, welke nog moeten dienen, samen alsmede die waarvoor men geen gebruik meer heeft.

Met zorg worden nu alle stukken gereinigd en ontdaan van alle nutteloos soldeer, men draait de schroeven aan, men plooit de schakelaarveeren bij ten einde een hoogeren contactdruk te bekomen, enz.

Met bijzondere zorg zal **elk spoor van soldeerpasta** verwijderd worden. Hiervoor gebruikt men brandspiritus.

Men wantrouwe soldeerlipjes of andere deelen waarop sporen van **kopergroen** voorkomen. Dit wijst er dikwijls op dat een zuur vloeimiddel gebruikt werd bij het lasschen. Om het zuur te neutraliseeren, gebruikt men een verdunde amoniakoplossing, die men met een klein penseel aanstrijkt op de plaatsen waar kopergroen

voorkomt, daarna spoelt men behoedzaam met water en droogt met een katoenen lap.

Deze kleine zorgen, welke misschien aan sommigen overdreven zullen lijken, besparen in elk geval achterna veel ergernis.

Nadat alle stukken gereinigd, nagezien en hersteld zijn, zal men de lijst der onderdeelen opmaken, welke nog ontbreken om het toestel af te werken. Deze stukken haalt men eerst bij uit de reserve nieuwe onderdeelen, zoodat men volstrekt alles onder de hand heeft wat voor de montage noodig is en men er zeker kan van zijn geen oponthoud van dezen aard te hebben tijdens het werk.

Nu kan men zonder aarzeling alle stukken op hun plaats bevestigen en de eigenlijke bedrading uitvoeren.

HOOFDSTUK XV

BESCHOUWINGEN OVER DE BEDRADING.

Voor alles moeten wij hier herinneren aan hetgeen we in het werk « Radio-Service » hierover zegden, namelijk dat geen zuur, geen soldeerpasta of welk ander product ook, als vloeimiddel mag worden gebruikt buiten **zuivere hars.**

Men zal goed doen **uitsluitend** soldeer met hoog tingehalte (40 tot 50 %) te gebruiken in den vorm van 2 mm.-dikke draden en waarvan de kern met zuivere hars gevuld is.

Als verbindingsdraad gebruike men uitsluitend vertind koperdraad van 1 mm.

Deze draad volstaat zelfs voor stroomen van meerdere ampères (indien noodig kan men gemakkelijk 2 draden parallel verbinden en ze in één zelfde isoleerkous onderbrengen). De stevigheid van deze bedrading is voldoende, terwijl de verwerking gemakkelijk is.

Over de draden heen trekt men isoleerkous van goede kwaliteit.

Deze werkwijze is natuurlijk duurder dan die met push-backdraad, maar de isolatie is veel beter en het uitzicht geeft den indruk van zeer verzorgd werk, terwijl bovendien de bedrading zeer snel vordert.

Bij de bedrading mag men nooit eenige beschouwing betreffende esthetiek maken.

Wij kunnen het nooit genoeg herhalen: korte- en rechtstreeksche verbindingen. Geen rechte hoeken, geen sierlijke buigingen. In rechte lijn van het eene punt naar het andere, dat is alles, terwijl de stukken zóó zijn opgesteld dat deze rechte lijnen zoo kort mogelijk zijn.

Bij dit alles dient herinnerd te worden dat, indien men desnoods een kleine afwijking hiervan mag maken in het middenfrequentgedeelte of voor de lange golf, het nochtans voor de korte golf volstrekt noodzakelijk is volstrekt onwrikbaar te blijven.

Wij raden beslist het gebruik van montage-plaatjes af voor de montage van kleine stukken (weerstanden, condensatoren, enz.).

Dit kan natuurlijk de uitvoering van het werk wel versnellen, vooral voor groote series, maar de kringen worden er meestal langer door, terwijl stukken, die tot verschillende kringen behooren, daarenboven soms te dicht bij elkaar komen; tenslotte is het gewone handelsbakeliet een zeer slechte isoleerstof die aanleiding kan geven tot catastrofale verliezen.

De regel is: weerstanden en kleine condensatoren rechtstreeks aansluiten in de verbinding en, telkenmale dit mogelijk is, zal men ze verbinden aan den lamphouder zelf.

Voor afgeschermde verbindingen (wanneer de schikking der organen rationeel is, zullen deze zeer zeldzaam zijn), zal men **nooit met gummi geïsoleerde** draad nemen. Men gebruike alleen afgeschermde isolatiekous met minstens 2 mm. opening.

Niet vergeten, alvorens de bedrading te ondernemen, een duidelijk schakelschema gereed te maken dat men voortdurend onder het oog heeft.

De beste technicus kan een oogenblik verstrooid zijn.

HOOFDSTUK XVI

VOORBEELDEN VOOR MODERNISEERING VAN OUDE RADIOTOESTELLEN.

Hieronder geven wij enkele voorbeelden voor de moderniseering van radiotoestellen, die volgens zeer courante schakelingen zijn uitgevoerd.

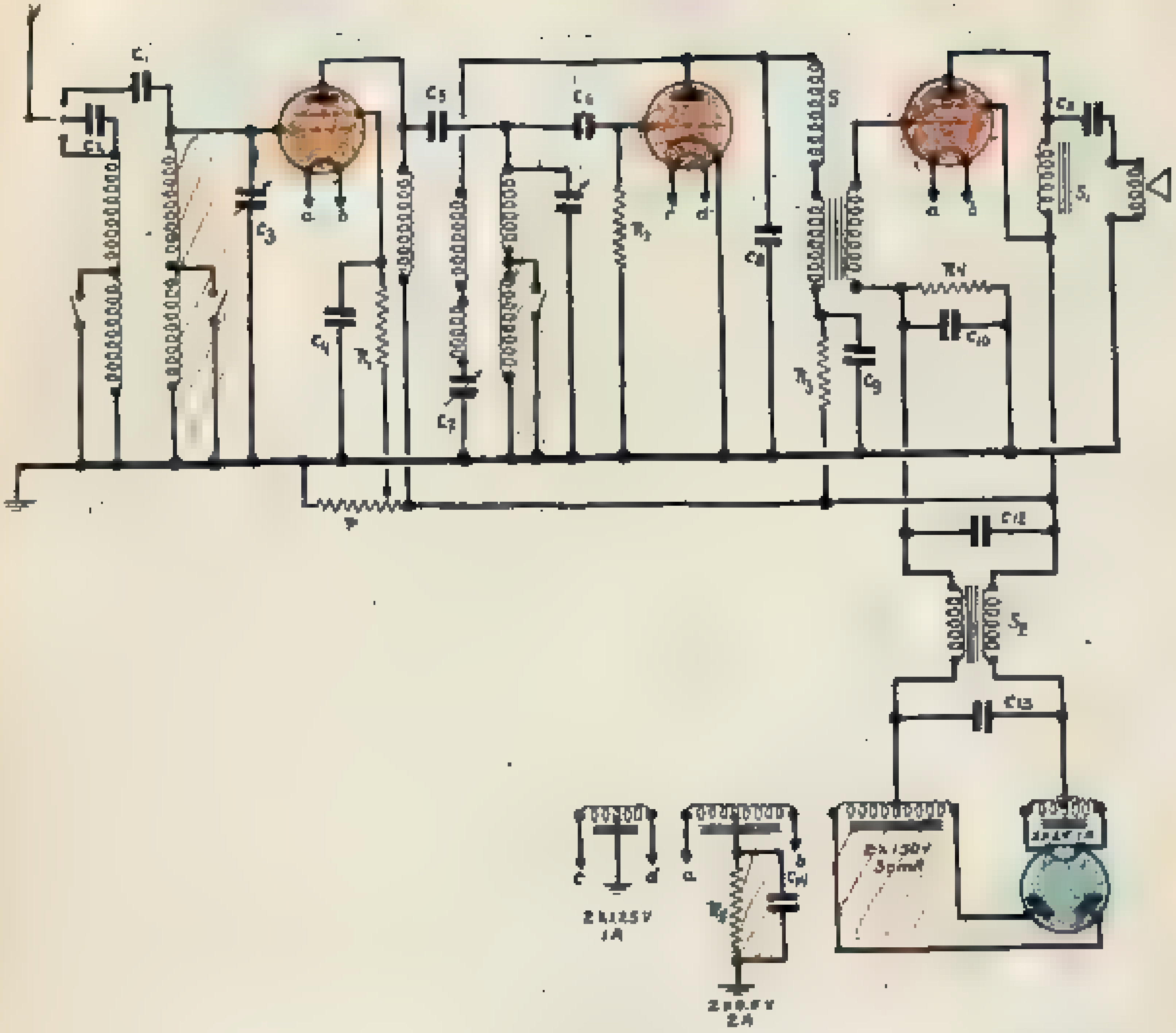
In afb. 95 stellen wij een zeer oude drielampsschakeling voor.Het toestel is van 1929 en komt uit een fabriek met een behoorlijke reputatie. Het bevat twee afstemcondensatoren, die van elkaar geheel onafhankelijk zijn wat den ombouw ten zeerste vergemakkelijkt.

Anderzijds is het chassis zeer groot, waardoor het bijplaatsen van de noodige onderdeelen zeer gemakkelijk is.

Afb. 96 geeft het schakelschema van het tot super omgebouwde toestel. Aan den antennekant is het schakelschema ongewijzigd gebleven. In het toestel, dat wij onder de hand hadden, waren de spoelen van het mandbodemtype (een spoelentype dat men nu niet meer ontmoet).

Wij hebben er ons toe bepaald het aantal draadtoeren der lange- en korte golfwikkelingen aanzienlijk te verminderen. Behalve een, werden al de aansluitingen voor de antenne afgenomen. Die welke behouden werd, gaat rechtstreeks naar de primaire.

De aardzijde der spoel, alsmede de veer van de golf-



Afb. 95

lengteschakelaar, werd van het chassis losgemaakt en aan $C_1 = 0{,}1\ \mu F$ verbonden alsmede aan weerstand $R = 100.000$ ohm, die naar de A.S.R. voert.

Om plaats te winnen werd de tweede spoel geheel uitgenomen en vervangen door een generatorspoel volgens het type van afb. 40.

Een vaste padding $C_4 = 500\ \mu\mu F$, dient om een min of meer goeden gelijkloop tusschen de twee condensatoren te bekomen.

Als middenfrequentie werd 465 kHz. genomen en, terwille der plaatsbesparing, werden middenfrequent-transformatoren met Ferrocartkern gekozen. In V is een ombrograaf aangesloten, die goede diensten bewijst bij het juist afregelen van het toestel, dat eenigszins bemoeilijkt wordt door de aanwezigheid der twee afstemschalen.

De aanwezige lampen moesten worden prijsgegeven, inderdaad de H.F.-lamp en de eindlamp (Philips C142 en D143) waren van zeer primitief type met een 1 volts gloeidraad.

De voorspanning op de H.F.-lamp werd bekomen door een weerstand R_5 (enkele ohm) in serie tusschen de middenaftakking der gloeiwikkeling en het chassis (afb. 95).

De detectorlamp alleen was onrechtstreeks verhit (Philips F215). Zij werkt met een gloeispanning van 2,5 volt, zooals de hedendaagsche Amerikaansche lampen.

De eigenaar van het toestel bezat een verzameling bijna nieuwe 4-voltslampen, welke hij voor het nieuwe toestel wenschte te gebruiken.

Om dit te kunnen doen, moesten wij de frequentie-menging uitvoeren met behulp van twee schermrooster-lampen. Een dezer lampen werd als triode-generator gebruikt en daartoe werd het schermrooster als plaat gebezigd, terwijl de plaat van de lamp zelf diende als koppelelement met de vorige lamp. Het toestel kan zeer vreemd lijken, maar in dat geval verricht het wonderen.

De M.F.-lamp is een lamp met variabele steilheid, die op de gewone wijze geschakeld is.

De detectie gebeurt door een triode, waarvan rooster en plaat door verbonden zijn.

Om een bijkomende lamp te vermijden, wordt een

gewone A.S.R.-schakeling gebruikt.

De eerste L.F.-lamp is een triode met zeer gewone karakteristieken maar de anodestroom is vrij sterk (6 mA).

Daarom werd de beschikbare L.F.-transformator (een Philips) over een weerstand en een condensator gekoppeld (R_{11} = 50.000 ohm, C_{14} = 1 μF).)

Bovendien werden de primaire en de secundaire in **serie** geschakeld. De transformator werkt nu als een autotransformator. Dank zij deze kunstgreep wordt de transformatieverhouding van 1/3 tot op 1/4 gebracht. De doorsnee versterking van het L.F.-gedeelte wordt hierdoor een weinig verhoogd.

De eindlamp, die nauwelijks 0,5 watt gemoduleerd vermogen afleverde, werd vervangen door een 2 watt-lamp.

De schakeling R_{15} (10.000 ohm), C_{18} (100.000 $\mu\mu$F) vormt een automatische toonregeling, die de karakteristiek der eindpenthode verbetert.

De oude voedingstransformator was totaal onvoldoende voor het omgebouwde toestel. Hij werd vervangen door een zeer ruim berekenden transformator om er eventueel later nog lampen te kunnen bijvoegen.

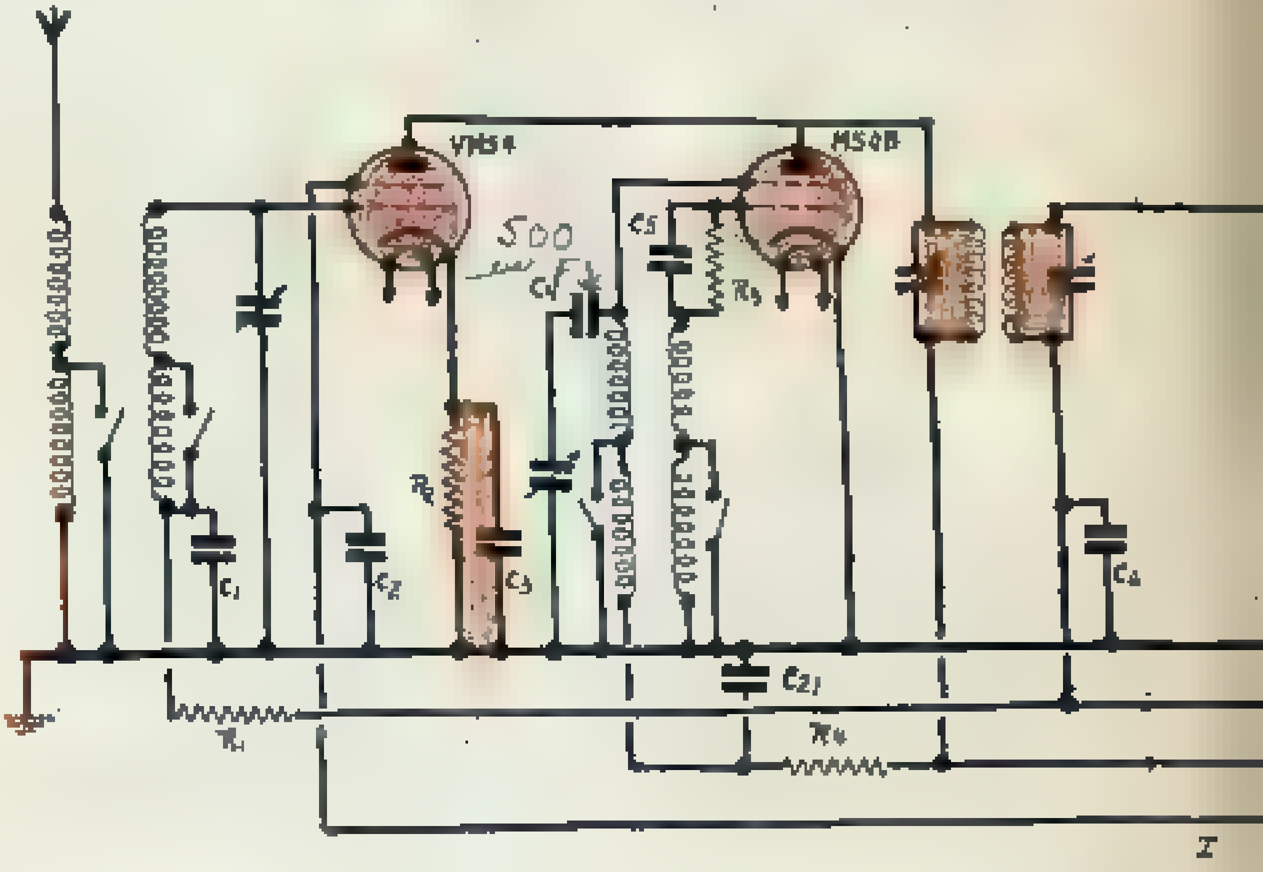
De oorspronkelijke afvlakking wordt nu nog zelden gebruikt. Zij bestond uit een smoorspoel met twee wikkelingen waarvan een in den positieven voedingsleider en de andere in den negatieven was geschakeld.

De totale weerstand van deze smoorspoel bedroeg 2000 ohm (1000 ohm voor elke wikkeling), wat een spanningsval van meer dan 150 volt zou veroorzaakt hebben. Ze werd bijgevolg vervangen door een smoorspoel S_3 van 200 ohm voor de algemeene afvlakking en ze werd verder gebruikt tot het verkrijgen van een bijkomende afvlakking voor de eerste lampen. De twee

wikkelingen werden nochtans parallel geschakeld, waardoor de totale weerstand van deze spoel op 500 ohm komt (S_2, afb. 96).

De papiercondensatoren C_{12} en C_{13} (afb. 95) werden vervangen door de electrolytische condensatoren C_{17}, C_{19} en C_{20} (afb. 96) van 16 μF.

Het oorspronkelijke toestel werkte met een magnetischen luidspreker, maar de eigenaar van het toestel



Afb. 96

had ook achteraf een electrodynamischen luidspreker met afzonderlijke bekrachtiging gekocht. Deze laatste luidspreker werd behouden, alsmede de gebezigde uitgangsfilter, die blijkbaar een zeer gunstigen invloed had op het rendement van het toestel.

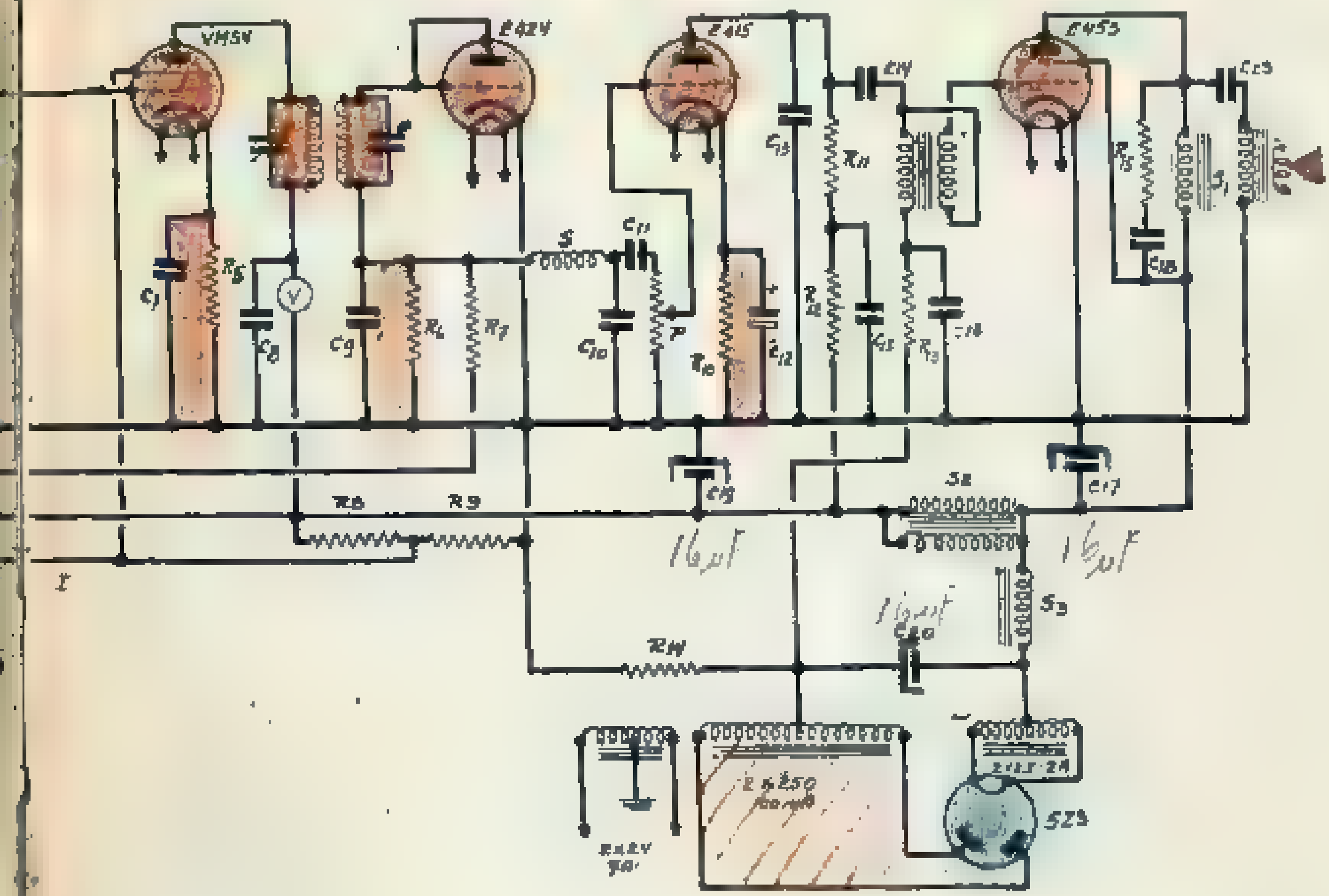
Het resultaat dat door deze transformatie bereikt werd, is het volgende: het omgebouwde toestel kan vergeleken worden bij een modern luxe-apparaat wat

selectiviteit en getrouwe muziekweergave betreft. Het staat nochtans bij moderne toestellen eenigszins ten achter omdat het wat moeilijker af te regelen is.

Een andere transformatie is die van een supertoestel van 1932.

Wij geven er het schakelschema van in afb. 97.

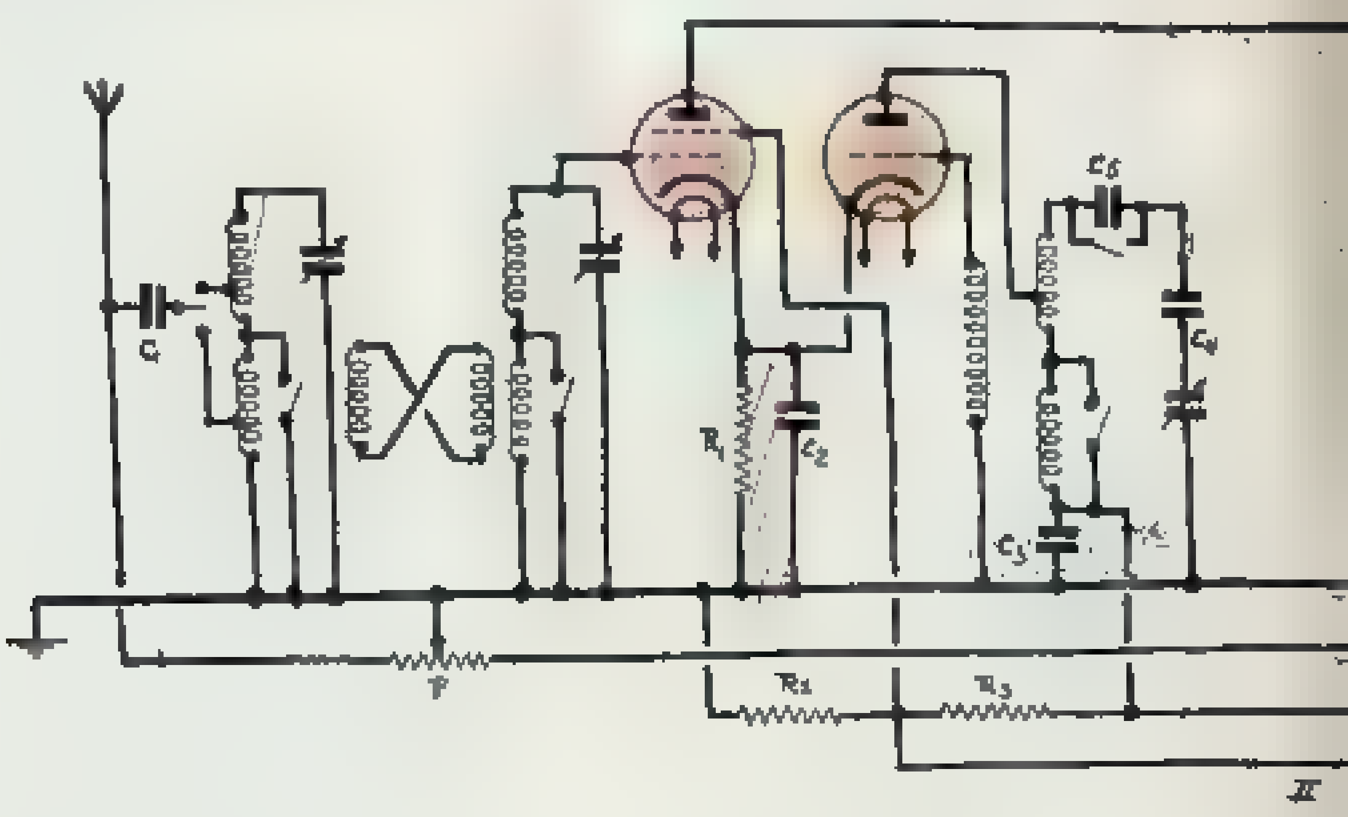
De frequentiemenging geschiedt door twee lampen, welke voorafgegaan zijn door een bandfilterschakeling.



De M.F.-lamp is met variabele steilheid en de detectie geschiedt door een schermroosterplaatdetector, terwijl de eindlamp een onrechtstreeks verhitte penthode is.

Het toestel vertoonde een aantal zwakheden. De muziekweergave was middelmatig en bovendien was het stel europeeësche lampen bijna geheel versleten.

Het schakelschema afb. 98 toont aan wat we ervan gemaakt hebben. Het toestel bevat nu een H.F.-versterker. Wikkeling nummer 2 van den bandfilter doet nu dienst als antennespoel.



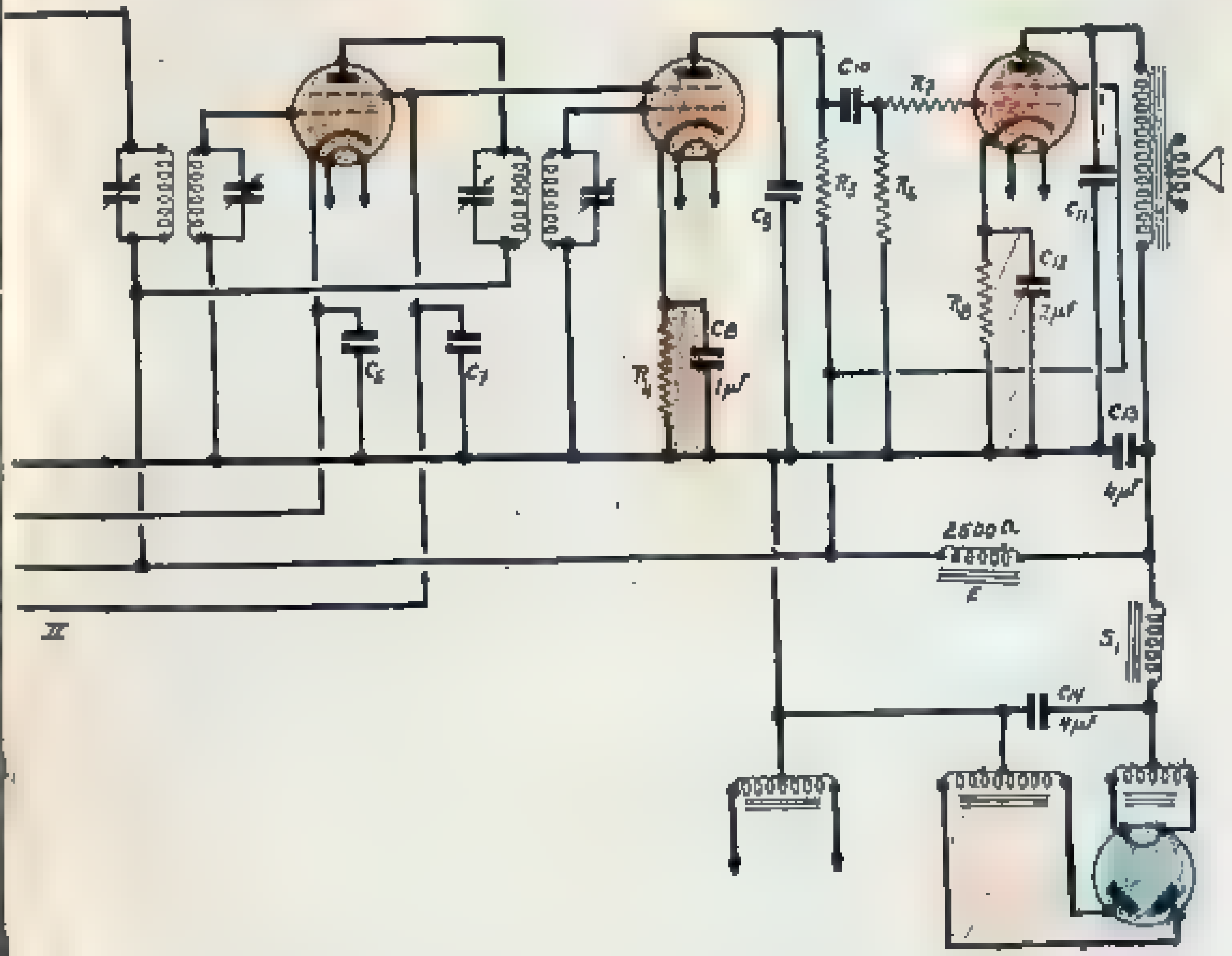
Afb. 97

Een kleine primaire, die in de practijk voldoende bleek te zijn, wordt gevormd door de wikkeling welke eerst voorzien was als koppelingswikkeling.

Het eerste element van den bandfilter is den afgestemden anodekring der H.F.-lamp geworden. Wij hebben deze spoel als dusdanig gebruikt omdat ze zoowel in het omroepgolf als in het lange-golfgedeelte een aftakking bezat waardoor ze als autotransformator met verhouding 1/3 kan worden gebezigd. Met betrekking tot de selectiviteit is dit een ongeveer ideale koppeling.

De frequentiemenging is een klassieke heptodeschakeling.

Met de generatorlamp ondervonden wij een lichte moeilijkheid : de lamp sloeg namelijk af aan de bovenste grens der afstembereiken. Dit is een vrij goed gekend verschijnsel, dat gewoonlijk veroorzaakt wordt door onvoldoende koppeling; derhalve hebben wij een vijf-



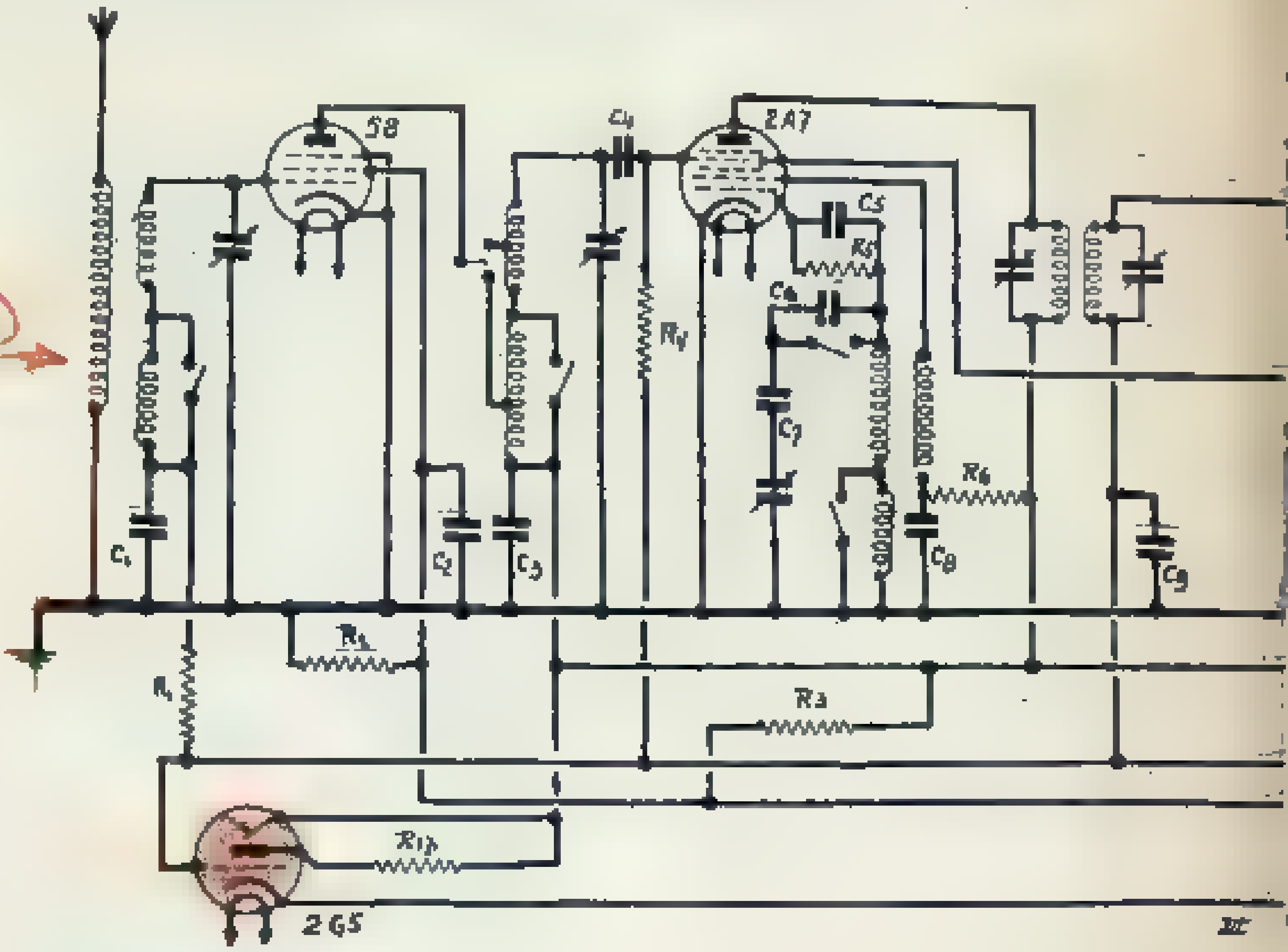
tiental toeren draad bijgewikkeld in den roosteranodekring wat dan ook regelmatige werking voor gevolg had.

De M.F.-transformatoren waren voor 110 kHz. Vanzelfsprekend werden deze behouden. Als nieuwe M.F.-

lamp werd een penthode genomen.

De detectie werd geheel omgebouwd. Nu geschiedt ze door dubbele diode-triode met vertraagde A.S.R., welke drie versterkerlampen aangrijpt.

Een behoorlijke filtering geschiedt tusschen het M.F.-

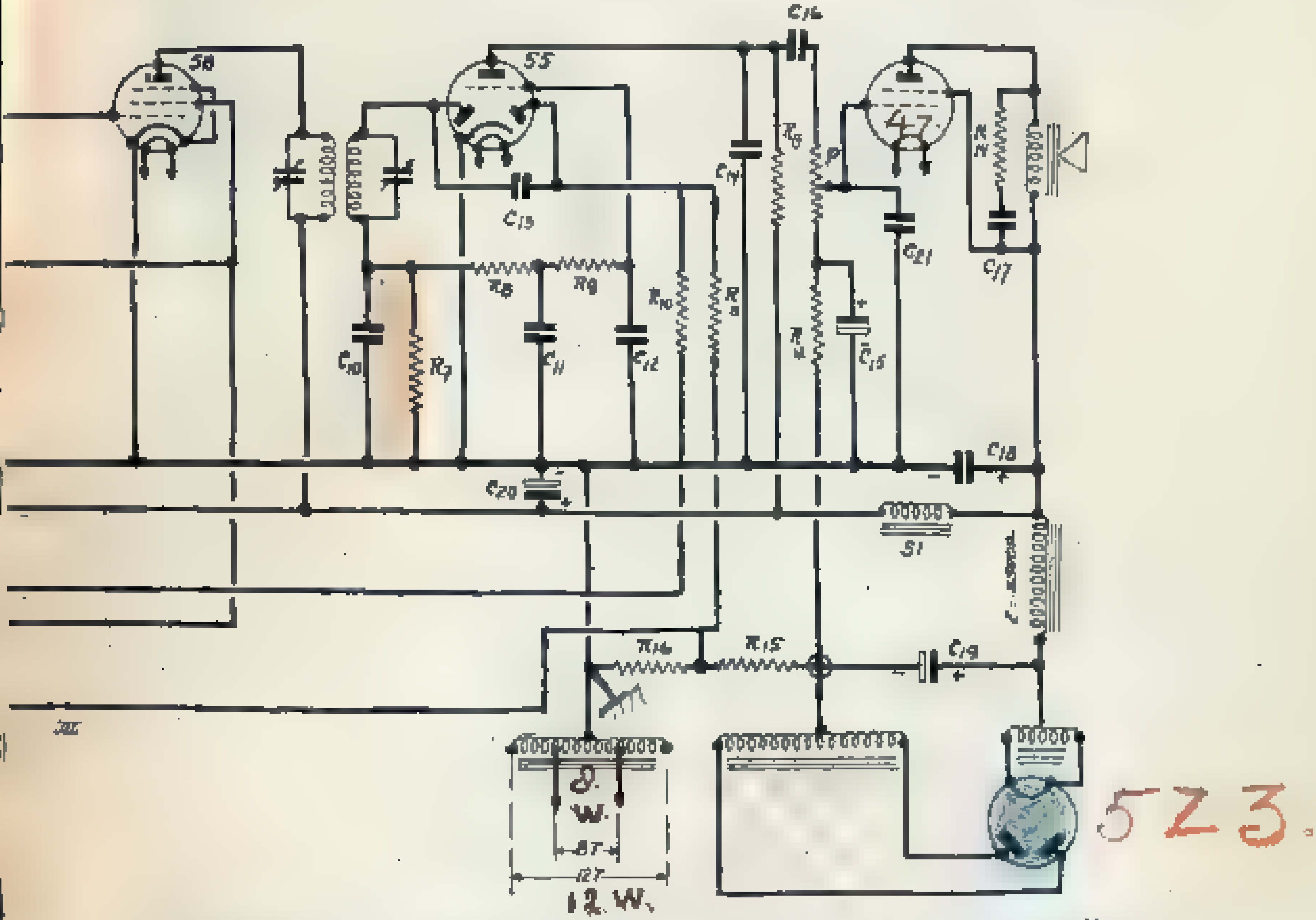


Afb. 98

en het L.F.-gedeelte. De eindlamp is een klassieke pentodeschakeling met in den plaatkring een stelsel voor tooncompensatie.

Amerikaansche lampen moeten in alle lamphouders geplaatst worden. De eindlamp is een 47 en de gelijk-

richtlamp een 5 Z 3. De eerste werd gekozen daar zij aangepast is aan de impedantie van den luidspreker, de laatste wegens de hoogere spanning welke daardoor beschikbaar wordt zooals wij hierboven hebben aangetoond. De voedingstransformator werd behouden

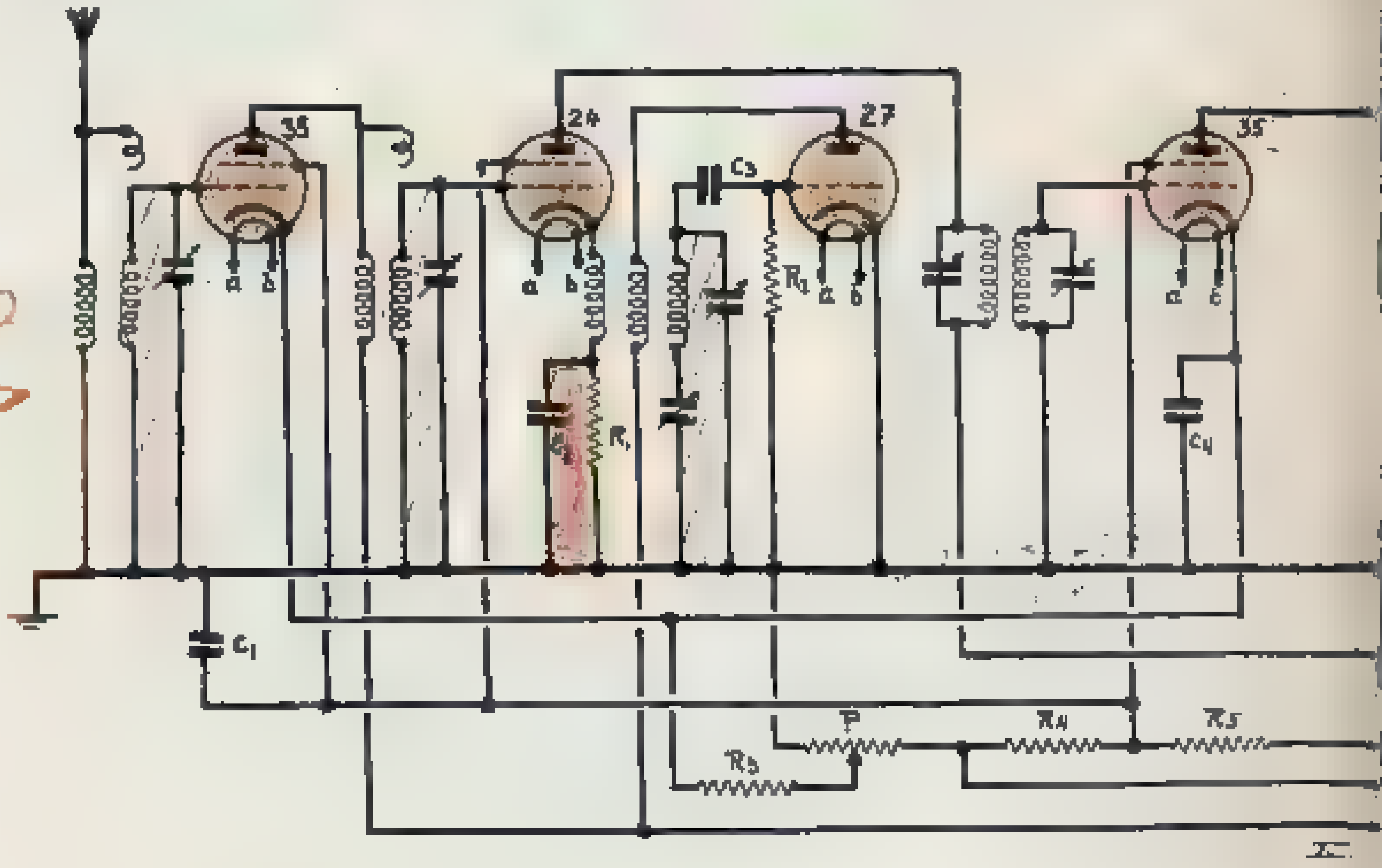


omdat hij nog juist de noodige energie kan afleveren.

Nochtans werd met het oog op de gewijzigde gloeispanning voor de nieuwe lampen een kleine wijziging aangebracht: de 4-voltsgloeiwikkeling bevat 12 toeren en was gelukkiglijk gemakkelijk bereikbaar. Van de vierde toer aan weerszijden en te beginnen van de

middenaftakking werd de isolatie voorzichtig weggenomen en werden twee nieuwe aftakkingen op die plaatsen verbonden.

Zoo bekwamen we een wikkeling van 8 toeren (met



Afb. 99

middenaftakking) welke ons precies 2,5 volt gaf.

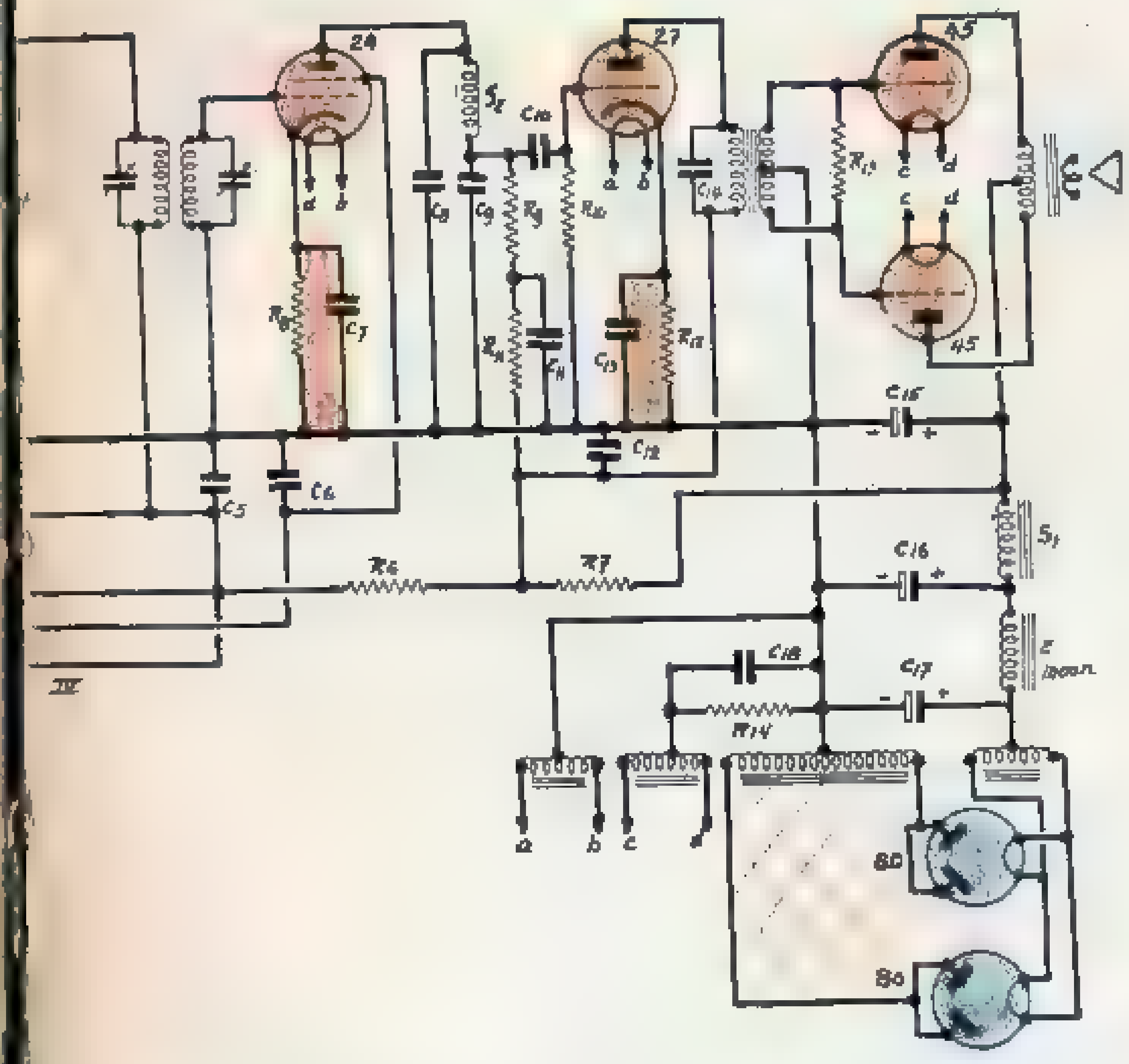
Zooals gewoonlijk werden de papiercondensatoren vervangen door electrolytische, een van 16 μF en een van 32 μF.

De bekrachtigingswikkeling van den electrodynamischen luidspreker was zeer slecht. Ze nam slechts vier watt op.

We hebben ze op een meer klassieke wijze gemonteerd en bekwamen daardoor een verbruik van ongeveer 10 watt.

De overblijvende plaatspanning bedraagt ongeveer 230 volt.

Dit is wel niet voldoende om het volle rendement te bekomen uit de eindlamp, maar het volstaat om een

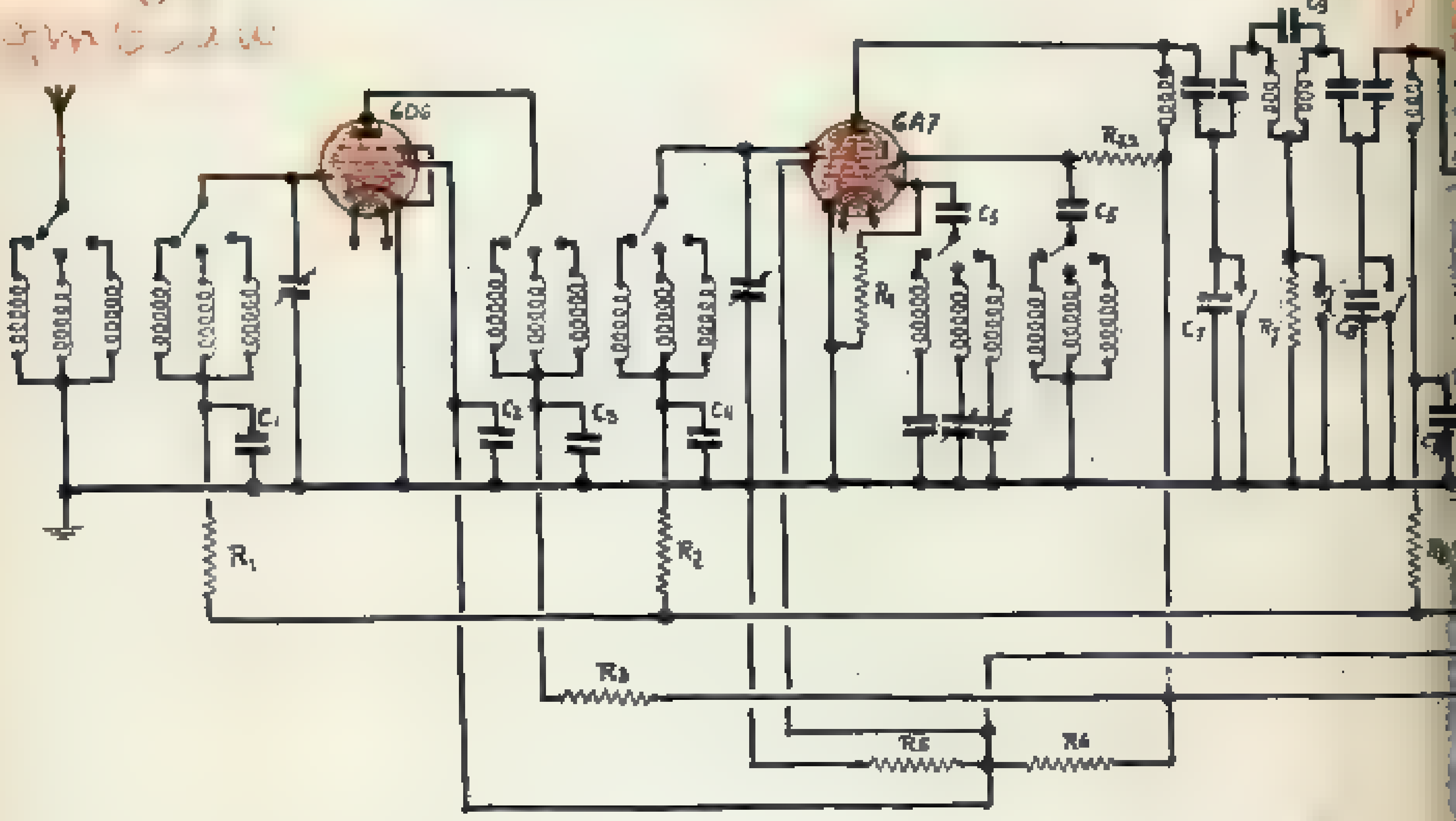


behoorlijke werking te bekomen met een gevoeligen dynamischen luidspreker, wat hier het geval is. Smoorspoel S_1 werd opnieuw gebezigd voor een tweede

afvlakking, condensator C_{20} heeft eveneens een capaciteit van 32 μF.

Door deze zeer verzorgde afvlakking blijft netbrom volkomen achterwege.

Het is niet mogelijk op het gehoor te onderscheiden



Afb.

of het toestel al dan niet aangeschakeld is, wanneer het niet tevens op een station is afgestemd.

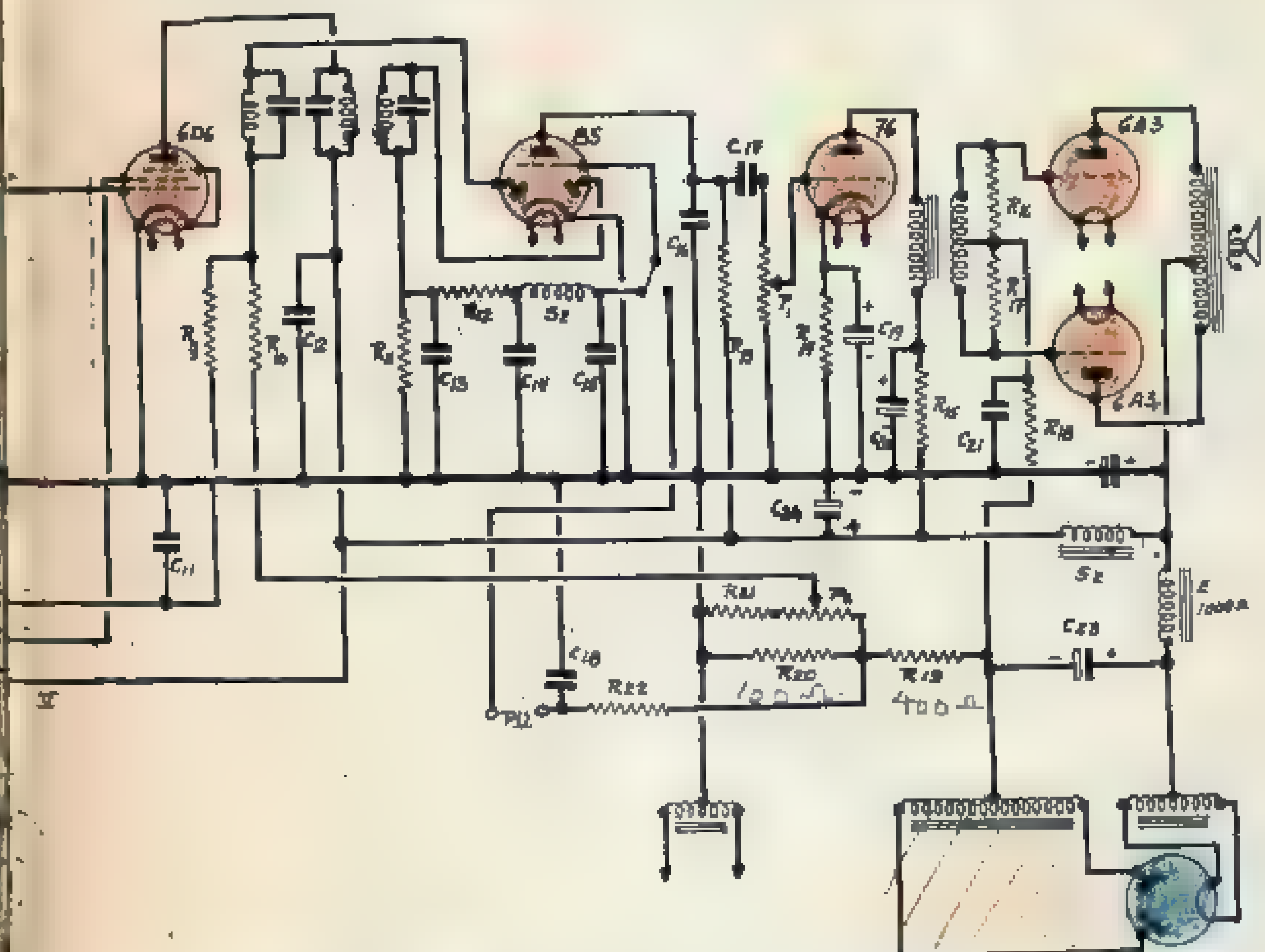
De algemeene roostervoorspanning wordt bekomen over een weerstand in de negatieve voedingslijn, waardoor alle cathodes rechtstreeks met het chassis kunnen worden verbonden.

Een lamp 2G5 werd gebezigd als afstemindicator.

Kortom het toestel is een geheel moderne schakeling

geworden, die in niets verschilt, wat de werking betreft, met de jongste luxetoestellen.

Als derde voorbeeld behandelen we dit van een oud Amerikaansch toestel met zeer befaamd merk en waarvan de bouwdeelen uitstekend waren, maar dat slechts



werkte over het gewone omroepbereik van 200 tot 600 meter, zonder lange golf, zooals dit destijds in Amerika gebruikelijk was.

Het toestel was werkelijk een luxe-apparaat met een uitstekenden luidspreker. Wij geven er het schakelschema van in afb. 99.

Het chassis werd geheel ontmanteld en een nieuw chassis werd gemonteerd met de oude onderdeelen en met enkele noodzakelijk nieuwe. Om voldoende plaats beschikbaar te maken werd de geheele netvoeding afzonderlijk gemonteerd onder in het meubel. Het nieuwe schakelschema geven we als afb. 100.

De antenne- en H.F.-spoelen zijn de eenige welke wij behielden.

De M.F.-transformatoren waren afgestemd op 175 kHz. wat de ontvangst der korte golf onmogelijk maakte.

Wij hebben deze vervangen door andere M.F.-transformatoren voor 465 kHz. en hebben daarbij de oorspronkelijke afschermingen behouden.

Door deze wijziging werd een nieuwe generatorspoel noodzakelijk voor de omroepgolf.

Nieuwe spoelen voor lange golf en voor korte golf werden bijgevoegd.

De oorspronkelijke lampen waren versleten en wij hebben ze vervangen door jongere types.

Ook de voedingstransformator werd vervangen daar hij onvoldoende bleek te zijn voor het nieuwe toestel en daar de primaire slechts voor 110 volt aangelegd was.

Men zal zich tenslotte afvragen wat er van het heele toestel wel overbleef.

Van het oorspronkelijke chassis inderdaad niet veel, maar er was nochtans de dure luidspreker, het luxe-meubel, de gramofoonmotor en de pick-up welke bleven bestaan, terwijl het voor de betaalde som onmogelijk zou geweest zijn in den handel een chassis te vinden dat hetzelfde rendement zou gehad hebben als dat wat we bekomen hebben na den ombouw.

Zooals men kan nagaan blijft het schakelschema behouden tot bij de detectie.

Het nieuwe L.F.-gedeelte is nochtans een zeer krachtige balansschakeling voor zuivere weergave met een gemoduleerd vermogen van 10 watt. [zie figuur 64]

Het toestel, dat slechts één ontvangbereik had, heeft er nu drie, terwijl ook verbeteringen als variabele selectiviteit, regelbare gevoeligheid, enz., werden bijgevoegd.

Het is natuurlijk een uiterste geval, maar het toont evenwel toch aan dat men nooit vreezen moet een volledigen ombouw te ondernemen wanneer het toestel zulks waard is.

Als besluit drukken wij de hoop uit aangetoond te hebben dat het moderniseeren van radiotoestellen dikwijls mogelijk is en dat dit voor een eenigszins ervaren technicus in de meeste gevallen geen moeilijkheden meebrengt, terwijl in deze bedrijvigheid heel wat geld kan worden verdiend.

AANHANGSEL

WAARDE DER VERSCHILLENDE ONDERDEELEN

Afbeelding 96

R_1 = 100.000 ohm,
R_2 = 5.000 ohm,
R_3 = 50.000 ohm,
R_4 = 20.000 ohm,
R_5 = 500 ohm,
R_6 = 250.000 ohm,
R_7 = 500.000 ohm,
R_8 = 10.000 ohm, 4 watt,
R_9 = 8.000 ohm, 4 watt,
R_{10} = 1.000 ohm,
R_{11} = 30.000 ohm,
R_{12} = 10.000 ohm,
R_{13} = 100.000 ohm,
R_{14} = 300 ohm, 4 watt,
R_{15} = 10.000 ohm,
C_1, C_3, C_6, C_7, C_8 = 0,1 μF,
C_2 = 2 μF,
C_4, C_{13} = 500 $\mu\mu$F,
C_5, C_9 = 100 $\mu\mu$F,
C_{10} = 250 $\mu\mu$F,
C_{11} = 30.000 $\mu\mu$F,
C_{12} = 25 μF electrolytisch,
C_{14} = 1 μF (voorheen C_4),
C_{15} = 4 μF (voorheen C_{12}),
C_{16} = 3 μF (voorheen C_{10}),
C_{17}, C_{19}, C_{20} = 16 μF electrolytisch,
C_{18} = 10.000 $\mu\mu$F,
C_{21} = 1 μF (voorheen C_{14}),
P = 250.000 ohm.

Afbeelding 98

R_1, R_{12} = 100.000 ohm,
R_2 = 7.500 ohm, 3 watt,
R_3 = 10.000 ohm, 3 watt,
R_4 = 2 Meg,
R_5, R_8, R_9, R_{13} = 50.000 ohm,
R_6 = 20.000 ohm,
R_7 = 250.000 ohm,
R_{10}, R_{11} = 500.000 ohm,
R_{14} = 10.000 ohm,
R_{15} = 250 ohm, 3 watt,
R_{16} = 50 ohm, 3 watt,
R_{17} = 1 Meg,
C_1, C_3, C_9 = 0,1 μF,
C_2 = 2 $\mu\mu$F (voorheen C_3),
C_4, C_5, C_{10}, C_{13} = 100 $\mu\mu$F,
C_6 = 1000 $\mu\mu$F (ongewijzigde waarde),
C_7 = 2500 $\mu\mu$F (idem),
C_8 = 1 μF (voorheen C_8),
C_{11}, C_{12} = 250 $\mu\mu$F (voorheen C_9),
C_{14} = 500 $\mu\mu$F,
C_{15} = 25 μF electrolytisch,
C_{16} = 50.000 $\mu\mu$F (voorheen C_6),
C_{17} = 10.000 $\mu\mu$F (voorheen C_{10}),
C_{18}, C_{20} = 32 μF electrolytisch,
C_{19} = 16 μF electrolytisch,
P = 250.000 ohm.

Afbeelding 100

C_1, C_4, C_{10} = 0,1 μF,
C_2 = 1 μF (C_5 uit het oude toestel),
C_3, C_7, C_8 = 1000 $\mu\mu$F in mica,
C_5, C_{13} = 100 $\mu\mu$F in mica,
C_6, C_{16} = 500 $\mu\mu$F in mica,
C_9 = 25 $\mu\mu$F in mica,
C_{11}, C_{12} = 0,1 μF,
C_{14}, C_{15} = 250 $\mu\mu$F in mica,
C_{17} = 50.000 $\mu\mu$F,
C_{18} = 2 μF (C_8 uit het oude toestel),
C_{19} = 25 μF electrolytisch,
C_{20} = 8 μF electrolytisch,
C_{21} = 4 μF (C_{18} uit het oude toestel),
C_{22}, C_{24} = 32 μF electrolytisch,
C_{23} = 16 μF electrolytisch,
R_1, R_2, R_8, R_{18} = 100.000 ohm,
R_3 = 5.000 ohm,
R_4, R_{12}, R_{13} = 50.000 ohm,
R_5 = 10.000 ohm 3 watt,
R_6 = 15.000 ohm 3 watt,
R_7 = 500 ohm,
R_9, R_{10}, R_{16}, R_{17} = 500.000 ohm,
R_{11}, R_{22} = 250.000 ohm,
R_{14} = 2.500 ohm,
R_{15} = 10.000 ohm,
R_{19} = 400 ohm gewikkeld 10 watt,
R_{20} = 100 ohm gewikkeld 10 watt,
R_{21} = 3.000 ohm,
R_{23} = 20.000 ohm,
P_1 = 250.000 ohm,
P_2 = 10.000 ohm.

NU U DIT BOEK GELEZEN HEBT WILT U

OP DE HOOGTE BLIJVEN

VAN DE VORDERINGEN DER

RADIOTECHNIEK ?

VOLGT DAN

de Radio Revue

Van denzelfden uitgever ontvingen we een proefnummer van de « Radio Revue », een maandblad voor amateurs, waarin we zeer lezenswaardige artikelen aantreffen. Het is een blad, zooals wij na het « overlijden » van « Radiowereld » in het Nederlandsch niet meer kennen, een echt amateursblad, waarin van alles wat staat, niet te populair en niet te technisch.

D. C. v. R.

(in vakblad voor Installateurs).

Abonnementsprijs :

Voor België : 40 fr. per jaar. Postcheck-rekening 1551.28.

Voor Nederland : 4 Gulden

Losse nummers alleen in goede boek- en dagbladhandels te verkrijgen.

Vraagt **gratis** proefnummer aan den uitgever :

Radio-boekhandel P. H. BRANS,

97, Isabellalei, 97, Antwerpen.

EEN REEKS ZEER BELANGRIJKE VAKBOEKEN

IN VOORBEREIDING !

Uitgave : Radioboekhandel

P. H. BRANS

Isabellalei, 97, Antwerpen

P. H. BRANS : Leerboek der Radiotechniek.
» Beginselen der Radiopraktijk.
» Leerboek der Radiopraktijk.
» Het wikkelen van spoelen.
» Ontstoringspraktijk.

R. DE SCHEPPER : Versterkertechniek (versterkers-microfoons-luidsprekers).
» De cathodestraal-oscillograaf en zijn gebruik.
» Het ontwerpen en bouwen van radiotoestellen.

Vraagt uitvoerige prospectie aan den uitgever :

Radio-boekhandel P. H. BRANS,
97, Isabellalei, 97, Antwerpen.

BEGRIJPT U NIET ALLES WAT IN DIT WERK VOORKOMT ?

RADIO VOOR DEN BEGINNELING

DOOR P. H. BRANS

ZAL U DAARIN HELPEN

304 blz., 250 afbeeldingen, vele foto's.

...Zelfs een leek, een vreedeling in het Radio-Jeruzalem, zal bij aandachtige lezing hieruit een schat van radiokennis kunnen putten...
(Uit Thermion-Nieuws Dec. 36).

...Zie hoe Brans aan de hand van 9 figuren, met behulp van een wisselstroomdynamo, de lezer op bijzonder duidelijke wijze stap voor stap een periode van de wisselstroom voor ogen tovert. Zo, dat **iedereen** het nu begrijpen zal,...
(Ing. Polak in Electra Radio van 5-12-36).

...heeft de methode het voordeel van niet zwaarwichtig te zijn...
(J. Corver in Radio Expres).

PRIJS :

franco fr. 42; terugbetaling fr. 43; gebonden 10 fr. meer.

Postchekrekening : Brussel 1551.28.

P. H. BRANS, Isabellalei, 97, Antwerpen.

Voor NEDERLAND : ing. Fl. 2,75; geb. Fl. 3,45.

HET

STANDAARDWERK

VOOR REPARATIE AAN RADIOTOESTELLEN

IS

HANDBOEK **RADIO-SERVICE**

DOOR R. DE SCHEPPER

Daarvan zegt:

J. Corver in Radio Expres van 19-7-36:

...Behalve dat verder wordt ingegaan op schakelverbeteringen, herstel van luidsprekers en lampencontrôle, wordt aan de hand van een standaard-superschema besproken, wat bij de afregeling te pas kan komen en hoe men uit bepaalde storingsverschijnselen, die zich voordoen, tot opsporing der fout geraakt. Daarvoor is een heele tabel samengesteld, die op grond van hetgeen men waarneemt, den weg wijst....

...De schrijver bezit de gave zakelijk en duidelijk te vertellen wat hij naar voren wenscht te brengen...

...Overal in de 250 bladzijden beluistert men den serieuzen technicus die zijn mededeelingen in eenvoudige en bevattelijke taal weet mede te deelen.

Ing. Polak in Electra-Radio van 11-7-36:

...het eigenlijke service-gedeelte dat zeer goed geslaagd is.

De schrijver blijkt een zeer goed radiotechnicus te zijn, die met dit meer dan 250 bladzijden dikke boek een goed werk heeft gewrocht. Het bevat een schat van gegevens, alles wordt duidelijk beschreven zonder onnoodige geleerddoenerij en de stijl is zodanig, dat men het met genoegen leest.

In Radio Centrum van 13-8-36:

...Het is geen wonder dat een tweede druk noodig bleek.

Prijs voor België: franco fr. 46,25; terugbetaling fr. 47.

Postcheckrekening 1551.28.

P. H. BRANS, Isabellalei, 97, Antwerpen.

Voor Nederland: franco 3 Fl.

TWEE KWALITEITSMERKEN

ADZAM - AMERIKAANSCHE TYPES

ULTRON - EUROPEESCHE TYPES

Voor den depanneur zooals voor ieder **gewetensvolle** technieker, is het gebruik van **goede** meettoestellen **onontbeerlijk**

GOSSEN, gespecialiseerd in RADIO, levert U :

zijn wereldberoemde **MAVOMETER,**

zijn **NIEUW** MAVOMETER **W G**

voor gelijk- en wisselstroom (tot 12 A en 1200 V., zie beschrijving in RADIO SERVICE.

NORA : zijn RADIO-**WATTMETER,**

Documentatie bij :

A. & J. DRAGUET

144, BROGNIEZSTRAAT

BRUSSEL-ZUID.

Telef. 210017 (2 lijnen) **Telegr. : Judraguet-Brussel.**

HET MODERNISEEREN VAN RADIOTOESTELLEN.

INHOUD:

	Bldz.
Voorwoord	7
Hoofdstuk I. Welke toestellen kan men moderniseeren?	11
Hoofdstuk II. Welke schakeling zal men gebruiken?	14
Hoofdstuk III. Beschouwingen omtrent lampen ...	20
Hoofdstuk IV. Welke onderdeelen kunnen nog dienen?	25
Hoofdstuk V. De korte golf	30
Hoofdstuk VI. De H.F.-trap	37
Hoofdstuk VII. De menglamp	45
Hoofdstuk VIII. De middenfrequentie	56
Hoofdstuk IX. De detectie	60
Hoofdstuk X. De L.F.-versterking	66
Hoofdstuk XI. De hulpschakelingen	76
Automatische sterkteregeling	76
De afstemindicator	82
Geruishlooze afstemming	83
Variabele selectiviteit	84
Pick-Up-aansluiting	87
Hoofdstuk XII. De netvoeding	89
Hoofdstuk XIII. De luidspreker	103
Hoofdstuk XIV. Rationneele arbeidsmethodes ...	108
Hoofdstuk XV. Beschouwingen over de bedrading	116
Hoofdstuk XVI. Voorbeelden voor moderniseering von oude radiotoestellen	118
Aanhangsel. Waarde der verschillende onderdeelen	134

Drukkerij - Boekbinderij
SCHEERDERS-VAN KERCHOVE N. V.
St-Nicolaas-Waas